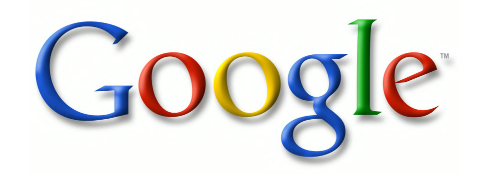
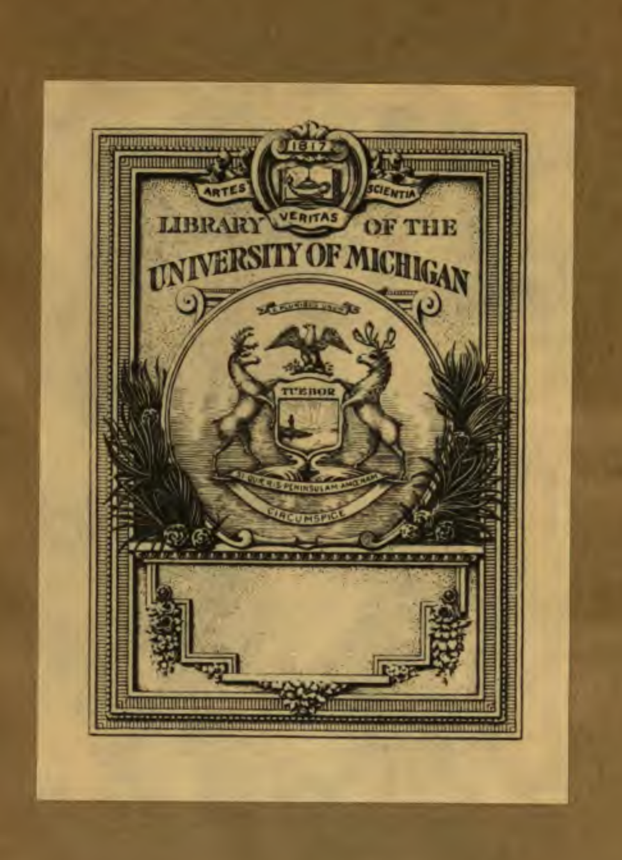

Google


TRUE TO THE END
FIDES PROBATA CORONAT
Sir Wm. Purves Hume Campbell Bart.
OF THAT ILK.


1817
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

NOUVELLE THÉORIE DU MOUVEMENT,

Où l'on donne la raiſon des Principes genéraux de la Phyſique.

De ſubjecto vetutiſſimo noviſſimam promovemus ſcientiam. *Galilée.*



A LONDRES,

M. DCC. XLIX.



AVERTISSEMENT.

I. TOUTE la certitude du Raisonnement est fondée sur ce principe, que *les Idées simples ne peuvent nous tromper*. Un Auteur donne la Raison pourquoi les Idées simples ne peuvent nous tromper : c'est que *l'Esprit les apperçoit toutes entiéres* (a).

II. Nous pouvons être assurés que deux Idées sont simples, si toutes les fois que nous les comparons l'une avec l'autre, nous appercevons immédiatement qu'elles *sont ou distinctes l'une de l'autre ou identiques*.

III. Si l'on examine la *Forme Syllogistique d'Aristote*, la *Méthode de Descartes*, les *Logiques* publiées en divers tems, & la *Méthode des Géométres* dont je me sers dans cet Ouvrage ; si l'on fait attention à la maniére dont nous voulons prouver quelque chose dans le Raisonnement ordinaire, on verra que tout l'Art de démontrer consiste à n'offrir à l'Esprit que des Idées simples.

IV. C'est ce que l'on peut toujours

(a) S. Gravesande, *Introd. à la Philosophie*, p. 142. n°. 25.

faire par le moyen des *Définitions*. Il faut donc très-exactement *définir* avant toutes choses; mais il faut avouer aussi qu'il n'y a rien de si difficile. Les deux Philosophes qui ont inventé les meilleures régles du Raisonnement, sont peut-être ceux qui ont le plus mal défini. Ils ont construit leurs fameux Systêmes sur quelques mauvaises Définitions, comme sur des fondemens solides: ces vastes édifices se sont soutenus quelque tems à cause de la liaison admirable de leurs parties; mais à la fin ils ont croulé. Je comparerois volontiers Aristote à un homme qui porte la lumiére devant les autres, pendant qu'il marche constamment dans les ténébres. On en pourroit dire presqu'autant de Descartes. Cependant il n'en est pas moins constant que ces grands Hommes ont éclairé ceux qui les ont suivis, & que leurs fautes mêmes sont utiles.

V. Ce n'est pas pour relever ces fautes, mais afin qu'elles puissent en effet nous être utiles, que je vais faire observer les défauts de trois des plus célébres, & des plus mauvaises Définitions qu'on ait jamais données; je m'y trouve d'ailleurs obligé par la nature même du sujet que je traite.

VI. 1. On a défini la *Matiére* : *Une Etenduë en Longueur*, *Largeur & Profondeur*.

Si je compare cette Idée qu'on veut

me donner de la Matiére, avec celle que j'ai de l'Eſpace, je vois très-clairement que ces deux Idées ſont identiques. Cependant bien loin que l'Idée que j'ai de la Matiére & celle que j'ai de l'Eſpace ſoient identiques, je les apperçois évidemment comme très-diſtinctes l'une de l'autre (II.), puiſque je ne conçois d'Eſpace que là où je ne conçois point de Matiére.

2. On a dit: *La Subſtance immatérielle eſt une Penſée.*

Mais la Penſée eſt un *Mode* & non une Subſtance. Peut-on dire que l'Ame eſt un Raiſonnement? Et quand il ſeroit vrai que l'Ame humaine penſe toujours, ce qui eſt conteſté, eſt-on aſſuré que tous les Etres immatériels penſent toujours, & qu'il n'y en a point de bornés à la ſeule faculté d'agir, comme d'autres, peut-être, à un ſentiment confus, &c.?

3. *Le Mouvement eſt le Tranſport d'un Corps d'un lieu en un autre.*

Je m'étendrai davantage à réfuter cette derniére Définition, parce qu'étant la plus généralement adoptée, elle eſt la ſource d'un très-grand nombre de difficultés.

4. Le Mouvement n'eſt pas le *Tranſport*, &c. il eſt la cauſe, & même la cauſe non néceſſaire du *Tranſport*, &c. c'eſt-à-dire, que cet effet n'a pas toujours lieu, & qu'il ne ſuit pas toujours néceſſairement l'action de la Force mouvante.

Un Poiſſon nage de toutes ſes forces contre un torrent qui l'empêche d'avancer; il ſe meut donc ſans être déplacé : du moins on peut ſuppoſer qu'il ne l'eſt jamais.

Par conſéquent cette Définition peche par deux défauts : en donnant l'effet pour la cauſe, & l'eſpéce pour le genre. Ce n'eſt pas l'Idée ſimple du mouvement, c'eſt l'Idée du *Mouvement local.*

L'Idée ſimple du Mouvement eſt entiérement diſtincte de l'Idée du *Repos*; cependant on peut douter par cette Définition, ſi le Poiſſon eſt en Repos ou en Mouvement.

Il ne ſert de rien de dire, avec M. l'Abbé de Molieres, que le Mouvement de ce Poiſſon exiſte, mais qu'il eſt ſans ceſſe détruit & ſans ceſſe renouvellé; car ſi le Poiſſon n'eſt pas déplacé dans le tems que ſon Mouvement exiſte, comme il ne l'eſt pas par la ſuppoſition, ce n'eſt pas un Mouvement local : or le Mouvement exiſte avant que d'être détruit, &c.

5. Il y a d'autres eſpéces de Mouvement, où aucun Corps n'eſt déplacé. Telle eſt cette ſimple *Preſſion* qu'on appelle par cette raiſon *Force morte*; cette Preſſion eſt pourtant un effet du Mouvement, auſſi-bien que le Tranſport d'un Corps d'un lieu en un autre.

6. J'ai parlé ailleurs (*a*) d'une autre eſpéce de Mouvement, qu'on appelle *An-*

(*a*) Eſſai ſur les Principes de la Phyſique. 1746.

gulaire; c'eſt celui d'un Corps qui tourne ſur lui-même ſans changer de place. J'ai dit que ce Mouvement avoit été fort bien nommé Angulaire, parce que pour meſurer ſa vîteſſe il ne faloit point faire attention à la longueur des Rayons, comme on n'en fait point à la longueur des côtés dans la meſure des Angles; d'où j'ai inféré qu'on pouvoit regarder comme très-lente la *Rotation* de la Terre en 24. heures, quoiqu'elle paroiſſe très-rapide par rapport à la longueur d'un Rayon Terreſtre.

7. Les raiſons que j'en ai données ont paru convaincantes à pluſieurs perſonnes, & point du tout à beaucoup d'autres; ce qui ne ſeroit point arrivé, ſi j'avois d'abord préſenté l'Idée ſimple de ce Mouvement.

8. On peut regarder le Mouvement Angulaire comme mixte, c'eſt-à-dire, mêlé d'une Vîteſſe réelle & d'une Vîteſſe apparente.

Le Centre d'un Corps qui tourne ſur lui-même, conçu comme un Point Mathématique, & tous les Points de l'Axe conçus de même, paroiſſent immobiles, pendant que tous les autres Points ſemblent ſe mouvoir d'un Mouvement local. Selon cette Idée, la vîteſſe apparente va en augmentant, du centre à la circonférence.

Mais dans la réalité, quand un Corps ſe meut, toutes ſes parties ſe meuvent,

à moins qu'il n'y en ait de détachées, parce que le Corps n'eſt autre choſe que ſes parties priſes enſemble.

Pendant qu'un Corps tourne ſur lui-même ſans changer de place, chaque partie tourne auſſi ſur elle-même, ſans quitter la place qu'elle occupe dans le Corps.

La Vîteſſe réelle eſt la même pour le Corps entier & pour chaque partie, & cette Vîteſſe ſe meſure par le tems d'une Révolution.

Ainſi, la Vîteſſe réelle d'un Point de la Surface de la Terre eſt la même que la Vîteſſe réelle d'un Point près du Centre; mais la Vîteſſe apparente de ces deux Points eſt comme leur éloignement du Centre.

C'eſt pourquoi un Homme qui tourne avec la Terre, à l'Equateur, ne s'apperçoit pas plus de ce Mouvement qu'on ne s'en appercevroit à une Ligne du Centre, ou à une Ligne du Pôle, quoique les Vîteſſes apparentes de ces deux Points ſoient entr'elles comme un Rayon Terreſtre eſt à une Ligne. Si ces Vîteſſes étoient réelles, une ſi grande différence ne manqueroit pas d'être ſenſible.

9. Le Mouvement d'un Homme qui eſt emporté dans un Batteau, eſt pareillement mixte. La Vîteſſe eſt en partie réelle, en partie apparente. Elle eſt réelle en ce qu'elle fait partie du Mouvement commun, & apparente en ce que

cet Homme occupe toujours la même place dans le Batteau ; de sorte que cet Homme ne faisant attention qu'à sa Vîtesse apparente qui ne change point, ou qui est nulle, pourra fort bien ne pas s'appercevoir de sa Vîtesse réelle : Mais cette derniére pourroit devenir si grande, qu'elle lui deviendroit sensible, puisqu'il est possible qu'elle augmente au point de lui faire perdre la respiration ; cependant la plus grande Vîtesse du Batteau n'égaleroit jamais la Vîtesse apparente d'un Point de l'Equateur ; car on voit bien qu'il seroit impossible qu'un Batteau fît 9000. lieuës en 24. heures.

10. M. Leibnitz, pour prouver que le Mouvement le plus rapide est impossible, fait le Raisonnement suivant : *Supposez que le Mouvement d'une Rouë qui tourne sur elle-même, soit le plus rapide ; si vous prolongez le Rayon de la Rouë, ce Mouvement que vous avez conçu comme le plus rapide, peut devenir plus rapide à l'infini ; ce qui implique contradiction, &c.*

Ce Raisonnement prouve que la Vîtesse apparente peut devenir plus rapide & plus lente à l'infini, sans que la Vîtesse réelle soit changée. Je ne veux pas dire autre chose.

VII. Quelles sont donc les Idées que nous devons nous former des deux Substances & du Mouvement ?

1. Les Sens, l'Expérience & la Réflexion ne nous apprennent autre chose

de la Matiére en général, si-non, que c'est une Substance purement passive; cédante, mobile, étenduë, qui occupe plus ou moins l'Espace; qui peut cesser d'être visible & palpable par rapport à nos Sens, mais qui reste toujours essentiellement telle en soi, &c.

2. Le Sentiment intérieur & le Raisonnement nous apprennent que la Substance qui agit, qui meut, qui sent, qui veut & qui pense, est essentiellement distincte de la Matiére.

3. Je ne demande autre chose, si ce n'est qu'on m'accorde ces deux Propositions, pour expliquer le Mouvement: Or, il me semble que ces deux Propositions ne contiennent que des Idées simples.

NOU-



NOUVELLE THÉORIE DU MOUVEMENT.

PARTIE PREMIERE.

CHAPITRE PREMIER.

Définitions & Axiomes.

DE'FINITION I.

1. A *Théorie* que je propose est une Méthode de démonstration, qui déduit la nature & les effets du Mouvement de sa cause réelle & effective.

SCHOLIE.

2. *On voit que cette* Théorie *differe d'une simple hypothese de calcul, dont les principes peuvent n'être que simplement possibles,* Principia toleranter vera (*a*), *comme di-*

(*a*) *Wolfius de studio Mathes. rectè instit.* T. V. Oper.

ſent les Géometres ; il s'agit ici du Syſteme réel de la nature, & des vrais principes de la Phyſique.

DE'FINITION II.

3. On entend par *actif*, ce qui eſt capable d'action.

DE'FINITION III.

4. On appelle *paſſif*, ce qui eſt incapable d'action.

DE'FINITION IV.

5. Ce qu'on nomme *Force* eſt une faculté active.

DE'FINITION V.

6. On appelle auſſi *Force*, quoiqu'improprement, une Force donnée ou communiquée.

AXIOME I.

7. Une choſe purement paſſive ne peut avoir aucune eſpéce de Force, qui ne lui ait été donnée.

DE'FINITION VI.

8. J'appelle *Corps*, une portion de matiére.

AXIOME II.

9. Tout *Corps* occupe un eſpace.

DE'FINITION VII.

10. Le *Repos* eſt une abſoluë privation de mouvement.

DE'FINITION VIII.

11. Le *Vuide* eſt un eſpace où il n'y a abſolument point de corps.

DE'FINITION IX.

12. Le *Plein* eſt un eſpace entierement occupé par des corps.

AXIOME III.

13. L'eſpace peut être plus ou moins occupé par des corps.

AXIOME IV.

14. Il n'y a point d'*Effet* ſans *Cauſe.*

SCHOLIE.

15. *Il eſt certain que rien n'éxiſte, ſans qu'il y ait une cauſe ou une raiſon ſuffiſante de ſon éxiſtence : & que rien n'éxiſte d'une façon plutôt que d'une autre, ſans qu'il y ait encore une raiſon ſuffiſante de cette maniére d'éxiſter. C'eſt le grand principe de* Mr. Leibnits, Archimede *paſſe pour en être l'Inventeur*. V. encore Wolfius, ou les Inſt. de Phyſ. par M. la M. du C.

Axiome V.

16. Ce qui n'éxiste point ne peut être cause d'aucun effet.

Axiome VI.

17. L'effet doit avoir tout le rapport possible avec la cause.

SCHOLIE.

18. *On a coûtume d'énoncer d'une autre façon l'Axiome précedent*: Les effets, dit-on, sont proportionnels aux causes. *Cela peut en un sens revenir au même, si l'on n'attache qu'une idée vague & indéterminée de rapport au terme de* proportion : *cependant la proportion étant ordinairement regardée comme un rapport de quantité, je m'en suis tenu à l'idée simple de rapport, comme plus générale.*

CHAPITRE II.

Du Mouvement en général.

Définition X.

19. LE *Mouvement* est une force donnée aux corps, qui les sépare ou les unit, & qui se transmet des uns aux autres.

SCHOLIE.

20. I. *On peut regarder le* Mouvement *comme une Force, improprement ainsi nommée* (§.6.), *laquelle est donnée ou communiquée aux corps; les corps sont des portions de matiére* (§.8.); *la matiére, par elle-même, étant incapable d'action, ne peut avoir aucune force qui ne lui ait été donnée* (§.7.). *On sçait par expérience que le Mouvement peut être communiqué aux corps & qu'il se transmet des uns aux autres.*

II. *Le Mouvement sépare ou unit les corps & les parties des corps : Cette expression générale comprend la premiére division du Mouvement en ses deux principales espéces.*

III. *Si je m'en tiens à l'idée simple du* Mouvement, *& que je la compare avec l'idée simple du* Repos, *je vois très-clairement que ces deux idées sont tout-à-fait distinctes l'une de l'autre; la deuxiéme n'étant que l'entiére privation, ou la négation de la premiére; c'est-à-dire, que ces deux idées se détruisent réciproquement, comme le signe + & le signe —.*

Si je fixe dans mon esprit l'idée simple du Mouvement, *& que je n'en restraigne point l'universalité : Si j'ai en même tèms l'idée la plus simple & la plus générale d'une* Force, *capa-*

ble de produire quelque changement dans les corps : Si je compare alors ces deux idées, j'apperçois très-clairement qu'elles sont identiques (Avertiss. I. 11.); *ainsi je pourrai assurer que le* Mouvement *est une* Force. *Examinant ensuite les changemens qui arrivent ou peuvent arriver aux corps, j'appercevrai avec la même clarté, que ce ne sont que des effets du* Mouvement. *Je pourrai donc avancer que les corps ne sont* que des ressorts, que le Mouvement met en jeu, pour produire tous les phénomenes de la Nature.

IV. *Voilà ce que je dois montrer dans cet Ouvrage. Je ne sens que trop combien cette matiére est vaste, importante, combien elle est abstraite, nouvelle, difficile : combien j'ai besoin de l'attention & même d'une très-grande indulgence de la part de mes Lecteurs ;* mais n'est-ce pas ce qu'on peut toujours se promettre de la part de ceux qui aiment sincerement la verité, en faveur des efforts qu'on fait pour la découvrir, quand ces efforts seroient infructueux ?

PROPOSITION I.

21. Le *Principe du Mouvement* est immatériel.

HYPOTHESE.

22. *Nous ſuppoſons que le corps* A, *mis en mouvement, peut mouvoir le corps* B; *& que la force dont le mouvement eſt l'effet immédiat, ne reſide ni dans* A *ni dans* B; *cette ſuppoſition doit être accordée.*

Maintenant je dis : Que la force, dont le mouvement eſt l'effet immédiat, peut être regardée comme le *Principe* du mouvement; & que ce *Principe* ne peut être ni la matiére, ni aucune proprieté de la matiére.

DE'MONSTRATION.

23. I. Partie. Ce qui ne peut jamais être vû ni touché, de quelque fineſſe que l'on ſuppoſe l'organe des ſens, ne ſçauroit être matiére (Avertiſſ. VII. 1.)

Tout ce qui eſt corps, même ce qui eſt & ſera toujours inviſible & impalpable pour nous, à cauſe de la groſſiereté de nos organes, pourroit cependant être vû & touché, en ſuppoſant d'autres organes qui fuſſent d'une délicateſſe proportionnée.

C'eſt ce qui fait que nous pouvons toujours nous former une image qui répréſente en quelque ſorte tout ce qui n'eſt pas diſtinct de la matiére.

Si le Principe du Mouvement étoit matériel, nous pourrions donc nous former une image réprésentative de ce Principe: Or c'est ce qui est impossible.

Nous nous réprésentons bien une matiére en mouvement, qui sera mûë par une autre, & celle-ci par une autre, à l'infini; nous concevons comment une portion de matiére peut être disposée & figurée pour reçevoir & transmettre le mouvement avec plus ou moins de facilité; mais il est impossible qu'aucun rapport de grandeur ni de figure nous réprésente jamais le Principe du Mouvement. La Matiére n'est donc pas ce Principe.

II. PARTIE.

24. Le Mouvement n'est pas une proprieté essentielle de la Matiére, puisque toute proprieté essentielle est incommunicable; or, par l'hypothese, la Force, dont le Mouvement est l'effet immédiat, ne reside ni dans A, ni dans B, donc cette Force leur est communiquée.

D'ailleurs: un mode n'est autre chose que la substance même modifiée: or nous venons de voir que la matiére modifiée de toutes les façons imaginables, ne sçauroit être la cause

cause ou le principe immédiat du Mouvement : Donc ce principe est immatériel. c. q. f. d.

SCHOLIE I.

25. *On peut remarquer en passant combien ces démonstrations Métaphysiques donnent de force aux preuves de l'immatérialité de l'Ame : car si la matiére n'a pas par elle-même la faculté de se mouvoir, à plus forte raison la matiére ne peut avoir la faculté de penser, de sentir, de raisonner*, &c.

SCHOLIE II.

26. *Il se presente ici diverses questions :*

I. *On me demandera si j'ai une idée fort claire des proprietés, ou facultés de la Substance immatérielle.*

Je répons que j'en ai une idée plus nette, plus distincte & plus vive que des modifications de la matiére.

Les proprietés, ou facultés de la Substance immatérielle, comme celles de sentir, de penser, de vouloir, &c. *à quoi j'ajoute celle de mouvoir les corps, nous sont connues par une perception intérieure & immédiate : Les idées que nous nous en formons sont les plus simples de toutes ; ce sont des notions sûres, & qui ne peuvent nous tromper*, conſciæ notiones ; *desquelles même il est impossible de douter.*

Les idées que nous avons des modifications de la matiére nous paroiſſent d'abord plus claires, parce qu'elles ſe peignent par des images, mais nous ne ſommes pas ſi certains que les objets de ces idées exiſtent, ni qu'ils ſoient tels que ces images les repréſentent, puiſqu'il n'y a perſonne qui n'ait éprouvé que l'imagination nous trompe ſouvent.

Ce qui eſt ſi vrai, que pour démontrer quelque choſe touchant les corps, nous ſommes obligez de conſiderer abſtractivement les idées que les ſens nous en offrent en foule: nous ne pouvons nous paſſer de cette methode des abſtractions, non ſeulement dans les ſciences, mais dans le raiſonnement ordinaire: Que faiſons-nous donc par cette méthode? Nous rendons les idées auſſi ſimples qu'il eſt poſſible: Nous rendons purement intellectuelles les idées des corps; n'eſt-ce pas convenir que ces ſortes d'idées ſont les plus claires & les plus évidentes? La Science Mathématique conſidere les corps tantôt comme ſans étendue, tantôt ſous une ſeule dimenſion, &c. Ne peut-on pas dire que c'eſt en quelque maniére les ſpiritualiſer? Donc les notions purement intellectuelles ſont les plus évidentes, & les ſeules dont il ſoit impoſſible de douter.

II. *On me demandera encore ſi je conçois que* Dieu a uni un principe im-

matériel d'action à une partie de la matiére pour mouvoir l'autre, *ou si j'imagine* plusieurs de ces principes répandus dans le monde?

Je répondrai, *que* l'un & l'autre est possible, que l'un ou l'autre peut être vrai : *que* l'un & l'autre peut être vrai à la fois.

III. Mais, *dira-t-on encore*, comment ce qui n'est pas matiére peut-il agir sur la matiére? Les Métaphysiciens ne démontrent-ils pas que cela est impossible?

Si cela étoit, comme bien des gens se le persuadent, il faudroit convenir avec Zenon, que le mouvement est impossible : *car les Métaphysiciens démontrent aussi, & nous venons de le faire voir*, que la matiére est incapable d'action. *Le mouvement seroit donc impossible, puis qu'il ne pourroit être produit ni par ce qui est matiére, ni par ce qui ne l'est pas.*

IV. *Demander comment l'Ame a la faculté de produire le mouvement, c'est demander comment un être immatériel peut avoir la faculté de sentir, de vouloir, de penser, &c. c'est chercher la raison de l'évidence du sentiment; comme s'il y avoit une plus grande évidence & une idée plus simple : Enfin, c'est exiger que l'on me prouve que j'existe, parce que je ne puis comprendre comment il se peut faire que j'existe.*

PROPOSITION II.

27. Le Principe du Mouvement exerce son Action dans un point.

DE'MONSTRATION.

28. Cette II. Propofition est une consequence de la premiére (§. 21.), car si le principe du Mouvement est immatériel, il est simple, il est *un*; sa force, par consequent, doit être réünie dans un point indivisible : c. q. f. d.

PROPOSITION III.

29. Le Mouvement dans sa naissance, c'est-à-dire, dès qu'il est produit, dans l'instant même de sa production, doit se faire d'un point vers tous les points imaginables; à moins que la force qui le produit ne le dirige vers quelque point : ou que les obstacles ne changent sa direction : ou ne rendent vain l'éfort de la force mouvante.

DE'MONSTRATION.

30. Dès qu'il n'y a point de raison pourquoi le Mouvement se feroit plutôt vers un point que vers un autre, il doit se faire vers tous les points ima-

ginables ; or c'eſt le cas de l'hypotheſe, donc &c. c. q. f. d.

SCHOLIE.

31. I. *Il faut toujours ſe ſouvenir que* nous raiſonnons ſur des idées ſimples. *Nous ne conſidérons dans le principe du Mouvement, que* la ſeule faculté de produire le Mouvement, faiſant abſtraction de toutes les autres. Un tel principe, en quel endroit qu'il agiſſe, produit le Mouvement dans tous les corps qui l'environnent, ſi ſon effort n'eſt pas rendu vain ; il ne le dirige pas plutôt vers un point que vers un autre, dès que nous ſuppoſons qu'il n'a ni volonté ni connoiſſance, & qu'il n'eſt pas déterminé à agir d'une façon plutôt que d'une autre. Cette ſuppoſition a-t-elle rien d'impoſſible & de contradictoire ? Pourquoi n'y auroit-il pas différentes eſpéces d'Etres parmi les Etres immatériels ? Tout nous engage à croire que la même diverſité, la même gradation, les mêmes nuances regnent parmi ces Etres inviſibles, comme parmi les Etres viſibles & matériels. Examinons ce qui arrive à notre Ame : Par combien de degrés ne paſſe-t-elle pas avant qu'elle n'atteigne à ce degré d'intelli-

gence où nous parvenons : degré qui est pourtant si borné ? Combien n'y en a-t-il pas au dessous ; combien n'y en pourroit-il pas avoir au dessus ?

II. Les Physiciens regardent comme une chose indifférente que la direction du Mouvement soit déterminée dans sa naissance, pourvû qu'on leur accorde qu'il se fait naturellement en ligne droite, vers quelque point que ce soit : c'est-à-dire, proprement au hazard. Mais il ne faut jamais convenir qu'il se fasse quelque chose au hazard & sans une cause ou raison suffisante. Il n'y a point de hazard dans la Philosophie, non plus que dans la Réligion.

PROPOSITION IV.

32. La production du Mouvement est instantanée.

DE'MONSTRATION.

33. Le principe du Mouvement est immatériel (§. 21.) ; il ne peut agir par l'application successive de ses parties, puisqu'il n'a point de parties.

Supposons que la cause du Mouvement exerce son action dans plusieurs instans ; il est évident qu'à

chaque instant qu'elle exerce son action, cette action est instantanée: donc la production du Mouvement est instantanée. c. q. f. d.

SCHOLIE.

34. I. *C'est-à-dire*, si cette production se fait, & que l'effort de la Force mouvante ne soit pas rendu vain par des obstacles (§. 29.).

Il seroit absurde que la vitesse du Mouvement fût bornée, sans quelque cause ou raison suffisante, pourquoi elle serait bornée. On peut appliquer ici ce que nous avons dit par rapport à sa direction (§. 30.) (§. 31. II.).

On y peut encore appliquer l'Axiome VI. (§§. 17. 18.), que les effets doivent avoir tout le rapport possible avec leur cause. *Toutes les operations de l'Ame sont également promptes. Il n'y a point d'intervalle entre ses perceptions & la présence des objets qui les occasionnent, tous les obstacles étant ôtez.*

II. *L'idée du Mouvement le plus prompt nous vient de là. Nous disons, pour l'exprime.* , Cela se fait dans un clin d'œil : le mouvement de la lumiére est aussi prompt que la pensée, &c.

De ce qu'il n'y a point d'intervalle entre la détermination de l'Ame & la production du Mouvement, nous sentons

la verité de cette sublime expression de Moïse; Dieu dit, que la lumiere se fasse, & la lumiere se fit. *L'obéissance d'une petite portion de la matiére à un esprit fini & borné, est l'image sensible de l'obéissance de l'univers à la seule parole du* Créateur.

COROLLAIRE I.

35. Le Mouvement part d'un centre, & se fait en lignes droites, divergentes entr'elles.

DE'MONSTRATION.

36. Le Mouvement est instantané (§. 32.); il part d'un point & se fait vers tous les points imaginables (§. 29.): donc il se fait naturellement, ôtant les obstacles, par les lignes les plus courtes; or les lignes les plus courtes sont les droites, &c. Ces lignes partant toutes d'un même centre, doivent être nécessairement divergentes entr'elles: parce qu'on ne peut tirer d'un même point deux lignes qui soient paralleles entr'elles, car on pourroit les y mener aussi, ce qui est impossible; donc, &c.

COROLLAIRE II.

37. Tout Mouvement qui se fait autrement qu'en lignes droites est détourné de sa direction par des obstacles.

COROL-

Corollaire III.

38. Tout Mouvement qui n'eſt pas inſtantané éſt retardé par des obſtacles.

Corollaire IV.

39. Tout Mouvement qui ſe fait ſelon pluſieurs lignes paralleles entr'elles, ou ſelon pluſieurs lignes convergentes à un même point, eſt détourné de ſa direction par des obſtacles.

SCHOLIE.

40. *Il faut remarquer ici une choſe très-importante* : c'eſt que les obſtacles ne changent point la nature du Mouvement, quoiqu'ils puiſſent retarder ſa vîteſſe & changer la direction : La nature du Mouvement reſte la même, comme la lumiére du Soleil reſte inaltérable, ſoit qu'il y aît des nuages ou d'autres corps interpoſés, ſoit qu'il n'y en aît point; *d'où il ſuit* que :

Corollaire V.

41. Si le Mouvement eſt retardé, il ſe fait dans le tems le plus court, eu égard aux obſtacles.

SCHOLIE.

42. *M. Fermat eſt le premier qui a avancé que* le Mouvement de la Lumiére

ſe fait dans le tems le plus court qu'il eſt poſſible : *Mrs. Hughens, Leïbnitz & Bernoully ont adopté ce principe.*

Or ce principe, quoique très-vrai, n'a jamais été démontré ; & l'on ſent bien qu'il ne peut être démontré par rapport à la Lumiére, qu'autant qu'il eſt vrai par rapport au Mouvement en général.

Euclide l'avoit aparemment reconnu : Dans les principes qu'il poſe ſur la reflexion de la Lumiére, il établit comme un Axiome général, que la Nature agit toujours par la voye la plus courte *(a)* : *ce qui ne paroît pas fort éloigné du* Minimum *de M. de Maupertuis.* Lorſqu'il arrive quelque changement dans la Nature, *dit cet illuſtre Géometre*, la quantité d'Action néceſſaire pour ce changement, eſt la plus petite qu'il ſoit poſſible *(b)*.

(*a*) M. de Mairan, Mém. de l'Ac. des Sc. 1722. p. 30. & ſſ. V. auſſi M. d'Alembert, Merc. de France, Mars 1748. p. 48. & ſ.

(*b*) Mém. de l'Ac. de Berlin, T. II. p. 290.

CHAPITRE III.

De la Resistance.

PROPOSITION V.

43. LA matiére, par elle-même, ne peut resister au Mouvement.

DEMONSTRATION.

44. L'état de la matiére est purement passif; or un état purement passif n'est pas susceptible de plus ou de moins: On ne peut être plus ou moins mort, & on ne l'est pas plus après cent ans qu'après le premier instant où l'on cesse de vivre. La matiére ne peut être plus ou moins passive, comme elle ne peut être plus ou moins insensible, plus ou moins indifférente, plus ou moins *non-voulante* ou *impensante*. Si j'ose me servir de ces termes.

COROLLAIRE FONDAMENTAL.

45. La force de resister au Mouvement est la même que celle de le produire, dans un principe actif. La force de résister au Mouvement est la même que celle de le transmettre, dans un principe passif. C'est-à-dire, que la matiére peut resister

au Mouvement par le Mouvement même. La force active resiste parce qu'elle agit : La matiére résiste à un Mouvement, parce qu'elle cede à un autre.

SCHOLIE.

46. *On trouvera par ce Corollaire la solution des difficultés contre* l'influence reciproque entre l'ame & le corps; *on trouvera encore la raison de* la communication du Mouvement d'un corps à l'autre, *dont nous traiterons dans le Chapitre suivant.*

PROPOSITION VI.

47. La matiére reçoit autant de Mouvement qu'elle est capable d'en recevoir.

DE'MONSTRATION.

48. Cette Proposition se prouve par la précedente: Si la matiére n'a par elle-même aucun principe de résistance, elle doit recevoir autant de Mouvement qu'il est possible qu'elle en reçoive; c'est-à-dire toute l'impression de la force mouvante; car si elle n'obéissoit qu'en partie, elle auroit un principe d'action qui feroit qu'elle n'obéiroit qu'en partie; or elle n'a aucun principe d'action, &c.

COROLLAIRE FONDAMENTAL.

49 Il ſuit de là que la matiére reçoit le Mouvement dans ſes plus petites parties: parceque s'il y avoit quelque partie de la matiére qui ne reçût pas le Mouvement, la matiére pourroit en recevoir davantage; ce qui ne ſe peut, par la démonſtration précedente : donc, &c.

SCHOLIE.

50. *Ces deux derniers Corollaires ſont d'une très-grande importance; faute d'avoir fait attention aux principes qui y ſont contenus, & aux conſéquences qui en découlent, on s'eſt jetté dans des difficultés inévitables, quelque parti qu'on ait pu prendre.*

Deſcartes a crû que le Repos, *qu'il appelle* le ciment des corps, étoit la cauſe de leur réſiſtance. *Les nouveaux Philoſophes l'attribuent à une certaine* force d'inertie, *qui ne dit pas plus que le mot de Réſiſtance, c'eſt* idem per idem.

On a encore conçu dans la matiére une certaine qualité eſſentielle, qui produit la Réſiſtance *juſqu'à un certain point. C'eſt ce qu'on appelle* Impénétrabilité. *Si j'ai une idée de ce mot, je conçois que cela veut dire que* la matiére n'eſt pas infiniment compreſſible. *Mais la matiére étant* diviſible à l'infini, *n'eſt-elle pas, par*

la même raiſon, compreſſible à l'infini? *Si elle ne peut réſiſter au Mouvement qui tend toujours à lui faire occuper plus d'eſpace, comment réſiſtera-t-elle au Mouvement qui tendra toujours à lui faire occuper moins d'eſpace?*

S'il eſt permis d'admettre dans la matiére des Forces, ou des qualités eſſentielles, qui répugnent à l'idée ſimple, claire & diſtincte que nous avons de ſon état purement paſſif, nous n'aurons plus aucune regle de raiſonnement, à moins qu'on ne veuille ſuppoſer que l'idée de l'état purement paſſif de la matiére ne ſoit pas juſte; mais en ce cas, quel moyen nous reſte-t-il pour rejetter les qualités occultes?

CHAPITRE IV.

De la communication du Mouvement.

PROPOSITION VII.

51. UNe portion de matiére, ayant reçu le Mouvement, doit le tranſmettre à tous les corps qu'elle touche, & ceux-ci aux autres qu'ils touchent, &c. s'il n'y a point de Mouvement contraire qui s'y oppoſe.

DE'MONSTRATION.

52. Les corps touchés n'ont aucune résistance par eux-mêmes ; ils sont donc forcés de recevoir le Mouvement : ils ne peuvent non plus s'empêcher de le transmettre, car cela supposeroit de la résistance ou de leur part, ou de la part des autres corps. C'est toujours le principe du Mouvement qui meut tous les corps les uns par les autres : c'est le même principe qui fait aussi qu'un corps éprouve de la résistance de la part d'un autre corps, (§.45.).

COROLLAIRE.

53. Donc les corps ne peuvent agir les uns sur les autres qu'en se touchant.

DE'MONSTRATION.

54. Les corps n'agissent pas proprement, ils ne font que transmettre l'action de la force mouvante (§. 52.) ; donc &c.

SCHOLIE.

55. L'action en distance, *telle que seroit* l'attraction *de quelques Philosophes, est donc impossible. Mais elle n'est point impossible dans le systeme des* causes occasionnelles *(a) ni dans le*

(a) M. Sigorgne l'a très-bien prouvé. V. Sel. Si l'on admet des Forces proprement dites dans la matière, pourquoi refuseroit-on d'admettre aussi l'Attraction ?

nouveau systeme, où l'on admet des forces proprement dites dans la matiére.

Qu'on attribue à la matiére une seule force qui répugne à l'idée de l'état purement passif de cette substance, ou qu'on regarde la matiére comme cause occasionnelle de la production & de la communication du Mouvement; on étend ces bornes de la possibilité aussi loin que les Pyrroniens. *Car il suit*, que la matiére pourroit être essentiellement différente de ce qu'elle nous paroît; qu'étant inutile, elle pourroit ne point exister, &c. *Qui pourroit s'assurer* qu'il y a quelque chose de réel & de certain?

CHAPITRE V.

Des deux espéces générales du Mouvement.

PROPOSITION VIII.

56. S'Il n'y avoit qu'un principe de Mouvement, il dissiperoit tous les corps.

DE'MONSTRATION.

57. Nous avons vu que le Mouvement dans sa naissance part d'un point com-

comme centre, & ſe fait vers tous les points imaginables, par des lignes droites divergentes entr'elles, (§§. 35. 36.).

Nous avons vu encore que la matiére ne peut s'empêcher de recevoir le Mouvement dans ſes plus petites parties, & que ſes parties ſont forcées de le tranſmettre de l'une à l'autre, dès qu'elles ſe touchent, (§.49.) (§.51.).

Il a été prouvé que la matiére ne réſiſte point par elle-même; & que s'il y a quelque portion de matiére qui réſiſte, cette réſiſtance ne peut venir que d'un Mouvement oppoſé (§.45.).

Donc, s'il n'y avoit qu'un principe de Mouvement, tous les corps qui ſont dans le monde ſeroient mûs ſans aucune réſiſtance les uns par les autres; ſelon des lignes droites divergentes entr'elles: Pareillement les parties des corps s'écarteroient les unes des autres, & les parties de ces parties de même: Ainſi la force du Mouvement faiſant toujours occuper plus d'eſpace a la matiére, tous les corps qui ſont dans le monde ſeroient diſperſés en pouſſiére dans l'immenſité de l'eſpace. c. q. f. d.

COROLLAIRE.

58. Donc il est nécessaire qu'il y ait plusieurs principes de Mouvement.

PROPOSITION IX.

59. S'il y a un nombre infini, ou inassignable, de principes de Mouvement qui agissent à la fois, les corps ne pourront se dissiper : au contraire, ils se réüniront en divers endroits de l'espace.

DÉMONSTRATION.

60. Les corps poussés par ces divers Mouvemens doivent nécessairement se rencontrer : Si quelques corps se rencontrent, la matiére étant infiniment cedante & compressible, ces corps doivent ceder & s'échaper vers les endroits où ils ne trouveront pas d'autres corps poussés vers eux ; mais s'ils trouvent des corps poussés vers eux dans tous les endroits par où ils peuvent céder & s'échaper, comme ils en doivent trouver en effet, par l'hypothese, puisqu'on suppose une infinité de Mouvemens qui agissent à la fois : Il faut nécessairement que ces corps restent unis. c. q. f. d.

COROLLAIRE I.

61. Donc s'il survient de nouveaux corps, il faut qu'ils s'accumulent dans le même endroit; il se fera donc divers amas de corps en divers endroits de l'espace.

COROLLAIRE II.

62. Si les impulsions que reçoit un corps sont inégales, il doit ceder vers l'endroit où il y a une moindre impulsion opposée; c'est-à-dire qu'il doit obéir à la plus forte; & si les impulsions sont égales, ce corps forcé d'obéir à toutes, ne peut céder à aucune en particulier.

SCHOLIE.

63. *La matiére n'agit ni ne résiste; elle obéit nécessairement à l'action de la force active; par conséquent elle cede nécessairement jusqu'à ce qu'il y ait une impulsion égale pour causer sa résistance, d'où il suit, qu'à supposer un nombre infini de principes de Mouvement:*

COROLLAIRE III.

64. Le plein absolu est impossible; l'espace ne peut être entiérement occupé par des corps; & par conséquent il y a du vuide.

DEMONSTRATION.

65. *A supposer un nombre infini de princi-*

pes de Mouvement, pendant que la matiére se réünit en certains endroits de l'espace, elle se disperse dans les autres : car chaque principe en particulier tend à dissiper la matiére ; elle ne se rassemble donc qu'aux seuls endroits où plusieurs Mouvemens concourent.

Il faut même nécessairement qu'il y ait du vuide dans ces endroits où plusieurs Mouvemens concourent ; *s'il n'y avoit point de vuide*, les corps qui s'y rassemblent déviendroient d'une solidité parfaite ; car les corps cedent toujours jusqu'à ce qu'ils trouvent une égalité d'impulsions, les corps cederoient donc nécessairement : & non seulement les corps, mais la matiére la plus déliée qu'on peut imaginer dans leurs pores, cederoit tout de même ; puisque par l'hypothese, *il n'y auroit point de vuide*, par où cette matiére déliée pût s'échaper : Or il n'y a point d'amas de corps, ni de corps particulier, qui soient d'une solidité parfaite : l'Or & les Diamans ayant des pores ; donc, &c.

SCHOLIE.

66. *Le plein absolu n'est pas impossible en soi, dans quelque endroit de l'espace : c'est-à-dire qu'il pourroit y avoir une*

certaine quantité de matiére, tellement entassée & comprimée dans un endroit particulier de l'espace, qu'il n'y resteroit pas le moindre vuide entre les petites parties de cette quantité de matiére; cependant nous ne connoissons aucune espéce de corps qui ait une parfaite solidité : d'ailleurs si nous supposons une infinité de principes de Mouvement qui agissent à la fois, pendant qu'il y en a un certain nombre qui concourent à l'entassement des corps, il y en a d'autres qui tachent de les disperser; ainsi il est à présumer qu'on ne peut trouver nulle part aucun espace entiérement plein.

A plus forte raison, l'espace immense, c'est-à-dire tout l'espace qu'il y a dans l'Univers, ne peut être absolument plein. Dire que le vuide est impossible, c'est dire que la matiére est infinie, éternelle & nécessaire : mais il me semble que de part & d'autre on prend pour impossible en soi ce qui est seulement très-difficile physiquement. Ni le plein absolu, ni le vuide absolu ne sont impossibles en soi, mais ils sont l'un & l'autre très-difficiles. Si l'on pouvoit prêter du sentiment à la Nature, les Anciens auroient fort bien dit qu'elle a de la répugnance pour le vuide; & les Modernes pourroient dire qu'elle n'en a pas moins pour le plein, à supposer l'un & l'autre absolu. Il est sûr

que la matiére étant continuellement agitée par une infinité de Mouvemens, & tendant toujours à occuper plus d'espace dans un endroit & moins d'espace dans un autre, il faut que l'espace puisse être nécessairement plus ou moins rempli, & qu'il ne soit jamais ni absolument plein, ni absolument vuide.

Suivant ce que nous venons de dire, il est presque impossible que la matiére ne fasse quelque résistance au Mouvement, & qu'elle soit entierement comprimée : & c'est ce qu'on a fort bien senti ; car il y a, comme dit Mr. Bernoully, une espéce d'instinct en matiére de Physique : De là sont venues les idées si anciennes de l'impénétrabilité, de cette [illegible] de Démocrite, & ces idées modernes de la Force d'Inertie & de la Réaction, dont nous parlerons ci-après.





NOUVELLE THÉORIE DU MOUVEMENT.

SECONDE PARTIE.

CHAPITRE VI.

Des espèces particulières du Mouvement.

DÉFINITION XI.

67. SI l'on considère le Mouvement par rapport à la force qu'il a de diviser les corps en leurs parties, & ces parties en d'autres parties, &c. ce Mouvement doit être regardé comme *simple*; telle est la force naturelle du Mouvement, & tel seroit toujours son effet, s'il ne partoit que d'un seul principe (§§ 56. 57.). La force du Mouvement, ainsi considerée, peut être appellée *Force divisante*, ou *décomposante*, ou *Force de dispersion*.

DÉFINITION XII.

68. Si l'on considere au-contraire le Mouvement par rapport à la force qu'il a, quand les parties des corps sont divisées, de réünir ces parties en d'autres parties, &c. & celles-ci en un corps : ce Mouvement doit être regardé comme *composé*; puisqu'il est en effet composé de plusieurs Mouvemens simples (§. 58.); & sa force peut être appellee *Force composante*, ou *réünissante*, ou *Force d'union*.

COROLLAIRE I.

69. La force du Mouvement composé étant considérée simplement comme une force qui empêche les parties des corps de se dissiper, ou de se résoudre en d'autres parties, &c. ou qui empêche les corps & leurs parties de changer de place, peut être nommée *Force conservatrice*, ou *Force équilibrante*.

COROLLAIRE II.

70. On peut concevoir une autre force dans l'action du Mouvement composé : c'est celle qui réduit la matiére à occuper moins d'espace : on peut appeller cette force, *Force de compression*, ou de *condensation* : on peut appeller la force opposée, *Force de dilatation* ou *de raréfaction*, dans laquelle on voit que le Mouvement simple prévaut.

COROL-

COROLLAIRE III.

71. Lorsque le Mouvement écarte, ou tend à écarter du centre où il agit, ou les corps ou leurs parties, sa force peut être regardée comme *centrifuge*.

Et au contraire, on peut regarder comme *centripete* la force de plusieurs Mouvemens qui poussent les corps ou les parties des corps vers le centre où ces Mouvemens concourent.

SCHOLIE I.

72. I. Ces deux derniéres forces peuvent être comprises sous la dénomination générale de *Forces centrales*; & pour les distinguer de celles qu'on appelle ainsi communément, on peut leur donner le nom de *Forces centrales naturelles*, parce que la premiére est l'effet naturel du Mouvement simple, & la seconde l'effet ordinaire du Mouvement composé.

II. Quand l'action de la premiére force est bornée au-dedans des corps, je l'appellerai *Force inférieure*; je la distinguerai ainsi de la seconde force *qui agit extérieurement*.

III. On s'étoit contenté de prouver l'existence de ces deux forces dans l'Ouvrage cité ci-dessus (*a*), & de faire voir que les faits les plus sur-

(*a*) Essai sur les Principes de la Physique 1746.

E

prenans s'expliquoient par elles avec beaucoup de facilité.

IV. C'étoit déja quelque chose que d'établir des principes si simples ; mais il restoit à trouver la raison des principes mêmes, & c'est ce qu'on a essayé de faire aujourd'hui.

SCHOLIE II.

73. I. On aura apperçu d'un coup d'œil ; & nous le prouverons en détail, que tout se rapporte au Mouvement, en soi toujours uniforme, & infiniment varié dans ses effets.

II. Rien, ce me semble, ne représente mieux la merveilleuse simplicité du systême de la Nature : c'est le Mouvement qui compose les corps, qui les unit & qui les conserve, en agissant toujours par sa force naturelle pour les décomposer, pour les dissiper & pour les détruire.

III. Mais afin de pouvoir suivre la Nature dans ses opérations, il faut commencer par le plus simple des Mouvemens, qui est celui des Atomes. Nous allons donner une idée déterminée de ces petites parties de la matiére.

IV. A ne considérer que les idées abstraites de la matiére & du Mouvement, la matiére est toujours divisible ; mais la matiére est-elle in-

destructible ? Nous sentons qu'elle est toujours divisible, tandis qu'elle existe, qu'elle reste matiére; mais pourroit-elle fournir inépuisablement des parties de plus en plus divisées ?

C'est ici que nos idées se brouillent si nous n'y faisons pas attention; car après avoir conçu la matiére comme totalement dissoute & comme perduë dans l'espace, il nous reste toujours l'idée de l'espace, ou d'une étenduë infiniment divisible; de sorte que ces deux idées se confondent & paroissent alors comme identiques.

Ces deux idées sont pourtant très-distinctes l'une de l'autre (Avert. VI. 1.). La matiére tant qu'elle subsiste peut être réellement divisée, condensée & dilatée par le Mouvement: il n'en est pas de même de l'espace; car il seroit absurde & contradictoire de dire que le Mouvement peut diviser l'espace, & lui faire occuper plus ou moins d'espace, &c. Ainsi l'espace n'est divisible qu'idéalement.

De sorte que si la matiére pouvoit être divisée au point d'être confonduë avec l'espace, elle ne seroit plus divisible qu'idéalement; par conséquent elle seroit anéantie.

V. Nous sentons une répugnance à

imaginer que la matiére pourroit être anéantie, qui fait que nous attribuons quelque chose de semblable à la matiére, & qu'il nous semble en effet qu'elle répugne & qu'elle résiste à sa destruction.

Mais comment la matiére pourroit-elle résister à sa destruction, dans le tems qu'elle n'a par elle-même, comme nous l'avons fait voir, accun principe de résistance?

D'ailleurs la matiére ayant été créée, il est évident qu'elle peut être anéantie; d'où vient donc le préjugé contraire?

VI. On a fait une impossibilité Métaphysique d'une très-grande difficulté; ou si l'on veut, d'une impossibilité Physique, que l'on a très-bien sentie. Il en est de cela comme du Plein absolu, du Vuide absolu & de l'Impénétrabilité.

La force du Mouvement étant continuellement balancée, il est comme impossible qu'elle parvienne jamais à diviser la matiére jusqu'à l'anéantir; mais la matiére peut être divisée jusqu'à un point de petitesse tout-à-fait inconcevable.

VII. Ainsi les plus petites parties de la matiére seront réellement finies; mais lorsqu'on les fait entrer dans la composition des corps comme parties élémentaires, il est bon de

les considérer abstractivement comme infiniment petites, afin de ne pas confondre leur idée avec celle des corps. Une petitesse inassignable est infinie rélativement, & nous pouvons la regarder comme telle.

CHAPITRE VII.

Du Mouvement des Atomes.

DE'FINITION XIII.

74. LEs *Atomes* sont les parties élémentaires des corps; on peut les regarder comme des parties infiniment petites, ou des *Points Physiques*.

DE'FINITION XIV.

75. Deux Atomes partans de différens centres de Mouvement, & se mouvans l'un vers l'autre sur une même ligne droite, qui unit les deux centres, se rencontrent par un Mouvement direct.

DE'FINITION XV.

76. Deux Atomes partans de différens centres de Mouvement, & se mouvans l'un vers l'autre sur deux li-

gnes droites, qui font entr'elles un angle quelconque, se rencontrent par un Mouvement oblique.

PROPOSITION X.

77. Si les deux Atomes se rencontrent par un Mouvement direct (§.75.), ils ne pourront continuer leur Mouvement de dispersion; mais ils pourront continuer d'agir l'un contre l'autre.

DEMONSTRATION.

78. I. Partie. Soit ces deux Atomes B & C, soit B = C, & leurs vîtesses égales, il est sûr que dans une supposition pareille ces deux Atomes ne pourront continuer leur Mouvement de dispersion; car il n'y a pas de raison pourquoi l'un céderoit plutôt que l'autre; B étant repoussé par C autant que C est repoussé par B.

Rien n'empêche de supposer l'égalité des Atomes & de leurs vîtesses. Des points Physiques sont égaux (§.74.): des vîtesses instantanées sont égales (§.32.).

II. Partie. B & C pourront continuer d'agir l'un contre l'autre. La vîtesse du Mouvement peut être retardée jusqu'à devenir nulle ou insensible; mais le Mouvement

n'est pas détruit. Nous sçavons par expérience que deux Mouvemens opposés & égaux peuvent subsister à la fois; d'un autre côté, il paroît absurde que le Mouvement détruise le Mouvement, ou que la matiére qui n'a aucune force pour le produire ni pour lui résister, ait celle de le détruire, & que le Mouvement simple puisse être détruit.

SCHOLIE.

79. I. S'il arrive donc, dans la rencontre directe des corps Physiques, que deux de ces corps, après s'être choqués, se séparent, & que leur Mouvement semble détruit, il n'en faut pas conclurre, ni qu'il le soit réellement, ni que cela dût arriver dans la rencontre des Atomes; car on ne doit pas confondre les Atomes avec les corps Physiques, ni le Mouvement simple avec le Mouvement composé: Quand deux corps Physiques se séparent après s'être choqués directement, c'est parce qu'ils obéissent à la force de la gravité, qui résulte d'un Mouvement très-composé que nous expliquerons dans la suite. Sans cette force, ou sans quelqu'autre, ces deux corps resteroient unis; car ils ne peuvent se séparer d'eux-mêmes.

Mais l'union de deux Atomes provient de deux Mouvemens ſimples; & cette union ſubſiſte autant que ces deux Mouvemens ſubſiſtent. C'eſt de cette *Perſiſtance* que réſultent toutes les forces du Mouvement compoſé.

II. On ſuppoſera toujours ces Mouvemens comme ſubſiſtans.

PROPOSITION XI.

80. Si B & C continuent d'agir l'un contre l'autre, ils reſteront unis.

DE'MONSTRATION.

81. Cette propoſition eſt évidente par ce qui a été dit.

SCHOLIE.

82. Quand ce Mouvement ſeroit détruit, B & C pourroient reſter unis, mais ſans aucune force d'union, parce que le moindre effort pourroit les ſéparer.

PROPOSITION XII.

83. Si deux Atomes ſe rencontrent ſelon des directions qui faſſent entr'elles un angle quelconque, ils continueront de ſe mouvoir, en ſe détournant plus ou moins de leur premiére direction.

DE'-

DE'MONSTRATION.

84. La matiére étant infiniment cédante, les corps en Mouvement cédent vers les côtés où il y a moins de résistance : dans la rencontre directe, la résistance est totale : dans la rencontre oblique, elle est d'autant plus petite, que l'angle est plus petit ou moins ouvert; car en supposant que dans la rencontre directe les deux lignes de direction fussent un angle infiniment obtus, à mesure que l'ouverture de cet angle diminuë, la résistance diminuë jusqu'à devenir nulle, lorsque l'angle est devenu infiniment petit. Ainsi ces deux Atomes doivent continuer de se mouvoir, non pas selon leur direction, à cause qu'ils y trouvent plus de résistance, mais selon quelqu'autre direction, d'autant moins éloignée de la premiére qu'il y a eu moins de résistance, ou ce qui est la même chose, que l'angle de rencontre a été plus petit.

SCHOLIE.

85. I. Il en est de même du Mouvement *réfléchi.* Un Atome qui se meut seul vers un plan inébranlable, ne peut continuer de se mouvoir suivant la même direction

quand il rencontre le plan ; mais il continuë de se mouvoir selon une nouvelle direction, d'autant moins éloignée de la premiére, que la rencontre est plus oblique ; de sorte que cette nouvelle direction ne devient entiérement opposée à la premiére que lorsque la rencontre est directe, c'est-à-dire, lorsque l'angle formé par le plan & la premiére ligne de direction est devenu droit.

Si au lieu du plan nous supposons une ligne droite immobile vers l'extrémité de laquelle un Atome se meut, la nouvelle direction de l'Atome qui rencontrera cette ligne, ne devient entiérement opposée à sa premiére direction, que lorsque la ligne immobile & celle de la premiére direction de l'Atome forment entr'elles un angle infiniment obtus, ou ne font plus que la même ligne droite.

II. Le Mouvement ne se réfléchit point quand il peut se transmettre ; il ne se détourne point quand il peut suivre sa premiére direction.

III. On peut rapporter à une raison générale tous les cas imaginables de la résistance : c'est que le Mouvement devant se faire, comme on a vû, dans le tems le plus court, il doit se détourner de sa premiére di-

rection le moins qu'il est possible.

IV. Remarquez bien que la vîtesse est nécessairement infinie, parce qu'elle ne peut se borner elle-même : quand elle devient donc finie & limitée, elle ne le devient que par la résistance.

V. La vîtesse est donc en raison réciproque de la résistance. A mesure que la résistance augmente, la vîtesse diminuë. Si la résistance augmente jusqu'à devenir totale, la vîtesse diminuë jusqu'à devenir nulle.

VI. Le Mouvement reste essentiellement le même en soi, c'est-à-dire, qu'il ne change point de nature, parce que les obstacles ne peuvent la changer ; mais sa vîtesse est variable, & sa direction l'est pareillement.

VII. Si vous partez du point où la résistance est totale & la vitesse nulle, la vîtesse initiale peut être infiniment petite, parce que la résistance peut diminuer infiniment peu ; mais dès l'instant où la vîtesse commence à devenir sensible, quelque petite qu'elle soit, quelque peu de chemin que fasse un corps, ce chemin sera toujours celui qui peut être parcouru dans le tems le plus court.

VIII. Les Atomes sont infiniment réflexibles & réfrangibles, parce

que la matiére est purement cédante & mobile.

IX. Il ne se présente ici que deux difficultés qui peuvent embarrasser.

1. Pourquoi, si la matiére n'a point de part à la résistance, un corps en repos résiste-t'il à proportion de sa masse?

C'est que ce corps, qui paroît en repos, a un Mouvement composé, dont nous parlerons, par lequel il presse; & comme la matiére reçoit le Mouvement dans ses plus petites parties, & qu'elle en reçoit autant qu'il est possible, ce corps en aura d'autant plus qu'il aura plus de masse; par conséquent il aura dans la même raison plus de résistance.

2. Pourquoi l'Atome B rencontrant directement l'Atome C n'est-il pas réfléchi?

Nous supposons que l'Atome C rencontre de même l'Atome B; en ce cas-là il n'y a aucune raison pourquoi l'un se réfléchiroit plutôt que l'autre. Mais pourquoi ne se réfléchissent-ils pas tous les deux? C'est parce qu'ils ne cessent d'agir l'un contre l'autre, & de céder l'un à l'autre, ce qui fait une parfaite égalité d'action & de résistance. On peut concevoir ces deux Mouvemens comme se mêlant ensemble; de sorte que de ce mélange il résulte

une force que nous avons nommée Force réuniſſante, Force d'union.

On entendra mieux tout ceci dans la ſuite : en attendant il me paroît aiſé de comprendre que l'Atome B, par exemple, ne peut ſe réfléchir ſans qu'il céde totalement à l'autre, ce qui eſt contre la ſuppoſition : il en eſt de même de l'Atome C; donc ils ne peuvent ſe réfléchir ni l'un ni l'autre.

X. Il ſuit de ce que nous venons de dire une conſéquence évidente, c'eſt que *lorſque deux Atomes ſe détournent de leurs premiéres directions, les angles de rencontre & de détour, comme ceux d'incidence & de réflexion, ſont égaux; c'eſt-à-dire, que les angles formés par les nouvelles lignes de direction ſont égaux à ceux que formoient les premiers.*

PROPOSITION XIII.

86. Si deux Atomes, tels que B & C, ſe réfléchiſſent, ou ſe détournent, & que l'un des deux, comme C, rencontre au même inſtant, ſur la ligne de ſa nouvelle direction, un autre Atome D, ſe mouvant obliquement vers C, C prendra une nouvelle direction; il ſuit de-là que C pouvant rencontrer de même un troiſiéme Atome, puis un quatrié-

me, &c. à chaque inſtant qu'il ſe détourne, & qu'il change de direction, C pourra décrire une ligne *courbe*.

DE'MONSTRATION.

87. On convient qu'une ligne courbe eſt formée, ou peut être formée d'une infinité d'angles égaux : l'expérience fait voir auſſi qu'un mobile peut décrire une ligne courbe en changeant continuellement de direction.

PROPOSITION XIV.

88. Si trois Atomes ſe rencontrent obliquement au même point, enſorte que leurs directions faſſent trois angles égaux, ces trois Atomes reſteront unis.

DE'MONSTRATION.

89. Ces trois Atomes ſe meuvent directement ſur les mêmes lignes ſelon leſquelles ils pourroient ſe réfléchir ou ſe détourner.

Cela eſt fondé ſur l'égalité des angles. On ſent bien que ſi les angles n'étoient pas égaux, les Atomes ſe diſperſeroient, parce qu'ils ne trouveroient plus d'obſtacle direct à leur diſperſion.

Il en ſera ainſi de 4, de 5, en un mot d'une infinité d'Atomes qui ſe rencontreront ſous des angles égaux,

COROLLAIRE I.

90. Si les Atomes se rencontrent de même sous des angles égaux, dans une infinité de plans, ils formeront un corpuscule sphérique.

COROLLAIRE II. & FONDAMENTAL.

91. Les Atomes doivent naturellement former des corpuscules sphériques.

DE'MONSTRATION.

92. Les Atomes partant d'une infinité de centres de Mouvement, doivent naturellement se rencontrer dans divers endroits de l'espace, selon une infinité de plans différens.

SCHOLIE.

93. I. Les corps affectent en général une figure sphérique plus ou moins réguliére. Il est certain que la plus grande partie des petites molécules sont sphériques, aussi-bien que les vastes corps planétaires, puisque le plus grand nombre des corps qui occupent l'espace sont fluides, c'est-à-dire, que ce sont des amas de petites molécules sphériques, comme on le prouvera en son lieu.

II. Mais si les forces composantes agissent extérieurement pour for-

mer des corps ſphériques dont la ſurface eſt convexe au-dehors, il y a auſſi une force intérieure centrifuge, ou de diſperſion, au-dedans des corps, qui agit en ſens contraire, & qui doit naturellement former une ſurface concave vers le centre de ce mouvement.

Ainſi les corps en général doivent ſe former comme des ſphéres ou des ſphéroides plus ou moins creuſes, plus ou moins grandes, &c. & ils doivent avoir une eſpéce de croûte, ou de *peau*, où la matiére ſe trouve plus entaſſée.

De-là vient que dans la formation des végétaux & des animaux, où les deux forces concourent viſiblement, vous ne trouvez qu'un amas de fibres creuſes, de véſicules, de cavités, & une ſi grande quantité de fluides, que les ſolides ne ſont rien en comparaiſon. Nous en parlerons ailleurs.

III. Les Atomes ont pû former d'abord une *matiére fluide*, & leurs Mouvemens ont pû former tous les corps avec cette matiére : c'eſt une opinion très-ancienne ; mais l'opinion qui attribuë leur concours au hazard n'eſt pas moins abſurde qu'impie.

CHA-

CHAPITRE VIII.

De la Formation des Corps par le Mouvement.

DÉFINITION XVI.

94. LEs premiers Corpuscules peuvent être nommés *Molécules du premier dégré*. Si plusieurs Molécules du premier dégré s'unissent, il en résulte des *Molécules du second dégré*, & de celles-ci des *Molécules du troisiéme dégré*, &c.

PROPOSITION XV.

95. Plusieurs Molécules se battant mutuellement, & étant toutes ensemble buttées vers un centre commun, il en résulte un *Corps* que l'on peut appeller *Corps Physique*.

SCHOLIE.

96. I. Comme les Molécules se forment d'Atomes ou d'autres Molécules, de même les Corps se forment de Molécules.

II. Supposez tant de Molécules que vous voudrez, & si près que vous voudrez les unes des autres; suppo-

sez qu'elles se touchent par autant de points qu'il est possible, &c. elles ne feront point un Corps, mais un amas de petits Corps : il faut une force qui les unisse en un seul Corps (§. 82.).

III. Cette force est en partie l'effet de plusieurs Mouvemens extérieurs qui, concourant à un même centre, poussent toutes les Molécules vers ce centre, & font qu'elles se buttent entr'elles ; car toutes les Molécules faisant effort pour arriver au centre, & n'y pouvant arriver à la fois, il suit qu'elles se buttent ou se pressent réciproquement.

IV. La force intérieure concourt aussi à la formation des Corps, comme nous avons vû (§. 93. II.) : on peut donc la regarder comme faisant partie de la force composante ; cela n'arrive que dans les cas où la force intérieure agit & trouve de la résistance ; lorsque la force intérieure prévaut, elle dissipe les parties des Corps.

Définition XVII.

97. Le point où tous les Mouvemens concourent peut être appellé *centre du Mouvement.*

DÉFINITION XVIII.

98. Le centre du Mouvement est aussi le *centre du repos*; c'est-à-dire, qu'une partie de matiére est balancée de tous côtés, lorsqu'elle est parvenuë au centre du Mouvement.

COROLLAIRE I.

99. Si les Molécules étoient parfaitement sphériques, le centre même de la Molécule seroit le centre du Mouvement.

COROLLAIRE II.

100. Si les Corps étoient parfaitement sphériques, le centre même du Corps seroit le centre du Mouvement.

CHAPITRE IX.

De l'Equilibre & du Repos.

DÉFINITION XIX.

101. UN corps est dans un parfait *Equilibre*, lorsque les impulsions qu'il éprouve de tous côtés sont égales.

SCHOLIE.

102. On appelle communément *Force*

morte, ou *Tendance au Mouvement*, la force avec laquelle un corps, qui paroît en repos, presse un autre corps qui lui résiste, & qui s'oppose à son Mouvement vers le centre où il est poussé. Mais le *Repos* de ce corps qui presse n'est qu'*apparent*, & sa force n'est autre chose que la force même du Mouvement qui meut tous les corps les uns par les autres, & qu'ils ne peuvent s'empêcher de se transmettre.

SCHOLIE. II.

103. Un corps dans un parfait Equilibre peut être regardé comme dans un *Repos absolu*.

PROPOSITION XVI.

104. Un corps dans un parfait Equilibre pourra être mû en tout sens par la plus petite force.

DE'MONSTRATION.

105. Le parfait Equilibre pouvant être regardé comme le Repos absolu : un corps en cet état pourra être mû par la plus petite force ; car il n'y a point de résistance dans le Repos. D'ailleurs, l'Equilibre n'étant autre chose que l'égalité des forces, s'il survient la moindre force de plus

d'un côté, l'Equilibre eſt détruit : le corps ſe mouvra donc ſelon la direction de cette nouvelle force : or cette nouvelle force peut être appliquée à tous les côtés : donc le corps pourra ſe mouvoir en tout ſens. c. q. f. d.

COROLLAIRE I.

106 L'Equilibre eſt également rompu, ſi vous ôtez quelqu'une des forces équilibrantes.

COROLLAIRE II.

107. Donc l'Equilibre eſt également rompu par *addition* ou par *ſouſtraction* des forces.

COROLLAIRE III.

108. La force ajoutée étant ôtée, ou la force ſouſtraite remiſe, l'Equilibre ſe rétablit.

SCHOLIE I.

109. Le repos apparent forme auſſi une eſpece d'Equilibre qui peut être rompu ou rétabli, après un certain nombre de vibrations.

SCHOLIE II.

110. I. Suppoſez un corps en repos, au milieu d'un eſpace abſolument vuide : que ce corps ne ſoit ſollicité

par aucune force à rester dans le lieu qu'il occupe, ni à se mouvoir d'aucun côté; il n'y a personne qui ne sente qu'en ce cas la moindre force est capable de mouvoir ce corps. Or il en est des résistances qui sont balancées comme des résistances qui seroient détruites; car si B & D sont deux forces qui se balancent, la résistance de B, par exemple, est comme détruite; c'est-à-dire qu'on peut la regarder comme nulle: par conséquent une nouvelle force C étant ajoutée à D, pour si petite qu'elle soit, il faut nécessairement que B céde; puisque la résistance que B pourroit opposer à C est toute employée contre D.

II. Il peut y avoir de même entre les parties des corps un parfait Equilibre, & une espéce d'Equilibre ou de repos apparent. L'un & l'autre Equilibre peut être rompu & rétabli. Mais il faut bien distinguer ces deux espéces d'Equilibre. L'Equilibre parfait ne peut se rencontrer qu'au centre des Mouvemens, que j'appelle par cette raison, centre du repos (§. 98.): Les parties qui sont autour du centre reçoivent & transmettent le Mouvement de l'une à l'autre. Ceci s'entendra mieux dans la suite.

CHAPITRE X.

Des rapports Physiques, ou qualités sensibles.

DE'FINITION XX.

111. J'Appelle *rapports* ce qu'on appelle communément *qualités*; parceque nous ne pouvons juger qu'un corps a telle ou telle qualité, comme d'être *dense*, *rare*, *solide*, *fluide*, *dur*, *élastique*, &c. que par comparaison avec un autre corps dans lequel nous estimons que ces qualités se trouvent plus ou moins.

DE'FINITION XXI.

112. J'appelle ces rapports, *Physiques*; parce que nous ne pouvons les connoître que par estime, & à peu près: au lieu que nous connoissons parfaitement les rapports *Mathématiques*.

PROPOSITION XVII.

113. Tous les rapports Physiques dépendent de la figure, de la grandeur, de la quantité, & de l'arran-

gement des corps ou de leurs parties, mis ou mises en action par le Mouvement.

DE'MONSTRATION.

114. C'est le Mouvement qui forme les parties des corps, & qui assemble ces parties pour en former des corps: c'est le Mouvement qui les fait agir, résister, &c.

DE'FINITION XXII.

115. On appelle *homogenes*, les parties de même espéce, & *hétérogenes*, les parties de différente espéce.

DE'FINITION XXIII.

116. On appelle *parties sensibles*, celles qui tombent sous les sens.

SCHOLIE.

117. I. On voit, à l'œil & au Microscope, des *grains*, des *fibres*, des *lames*, des *vésicules*, &c. dans la plûpart des corps.

II. Quand tous les rayons *sonores* sont confondus, on n'entend qu'un *bruit*, de même qu'on ne voit que du *blanc*, lorsque les rayons colorés sont tous réunis; mais l'oreille distingue des différences entre les rayons sonores, quand

quand ils ſont ſéparés, comme l'œil apperçoit ſéparément les *couleurs.*

III. On peut encore appeller ſenſibles ces petits corps ſi déliés, qui font éprouver des ſenſations de *froid* & de *chaud*, & généralement tous les petits corps dont l'exiſtence nous eſt connuë par des effets ſenſibles, non-ſeulement ſur nos corps, mais ſur les autres corps : tels ſont les corpuſcules *électriques*, *magnétiques*, &c. & ceux de certains *vénins*, qui agiſſent ſi puiſſamment, comme le vénin de la *petite vérole*, de la *rage*, &c. quoique ces corpuſcules ſoient d'une petiteſſe inexprimable & inaſſignable.

DÉFINITION XXIV.

118. Les *Intervalles*, ou *Interſtices* qui ſe trouvent entre les parties des corps, s'appellent *Pores*, *Cavités*, *Cellules*, ou ſimplement *Vuides*.

SCHOLIE.

119. J'appellerai *Pores*, les interſtices perméables; & *Cavités*, les interſtices non-perméables: parmi celles-ci je diſtinguerai celles qui ſont ouvertes d'un côté ſeulement, qu'on pourroit appeller *Culs-de-ſac*, & celles qui ſont fermées de tous cô-

tés, qu'on nomme *Vésicules*, ou *Utricules*.

PROPOSITION XVIII.

120. La grandeur, la quantité & la forme des interstices dépendent de la grandeur, de la quantité & de la figure des molécules, & des forces, tant extérieures qu'intérieures, qui poussent les molécules les unes contre les autres.

DE'MONSTRATION.

121. Les petites molécules ont proportionnellement plus de surface que les grandes, & peuvent par conséquent se toucher proportionnellement par plus de points, d'où il suit qu'il en peut contenir davantage dans le même espace, & laisser de moindres intervalles entr'elles. Les molécules peuvent se toucher par plus de points & laisser moins d'intervalle entr'elles selon qu'elles sont moins arrondies, & qu'elles approchent moins de la figure sphérique. Enfin elles peuvent se toucher par plus de points, &c. selon qu'elles sont plus pressées les unes contre les autres.

SCHOLIE.

122. On a fait voir comment les molé-

cules ſont naturellement ſphériques, & plus ou moins creuſes en dedans (§. 93. I. II.); il faut ajouter ici que ſelon qu'elles ſont plus ou moins creuſes, elles doivent être plus ou moins compreſſibles : il faut encore faire attention à la réſiſtance qu'elles peuvent apporter à la compreſſion, par cette force intérieure qui tend à écarter & à diſperſer leurs parties, & à la réſiſtance que la force extérieure oppoſe à celle-ci.

DÉFINITION XXV.

123. On appelle *Maſſe*, la quantité plus ou moins grande de matiére, contenuë dans *l'étenduë circonſcrite* d'un corps; & cette étenduë circonſcrite, on l'appelle *Volume*.

COROLLAIRE.

124. On appelle encore ce rapport de la maſſe au volume, rapport de *Denſité*, ou *Peſanteur ſpécifique*.

PROPOSITION XIX.

125. Si les forces condenſantes ſont égales, & les réſiſtances égales, les corps, dont les parties pourront ſe toucher par plus de points, ſeront les corps les plus denſes.

DE'MONSTRATION.

126. Si les forces condensantes sont égales, les parties du corps A ne seront pas plus poussées les unes vers les autres, que celles du corps B : & si les résistances sont égales, les parties de ces deux corps résisteront, ou céderont également.

Donc si les parties du corps A peuvent se toucher par plus de points, comme étant, par exemple, plus petites, ou moins sphériques que celles de B, A deviendra plus dense, ou, ce qui est la même chose, il aura plus de matiére sous le même volume.

COROLLAIRE I.

127. Une plus grande force comprimante produit une plus grande densité, toutes choses égales d'ailleurs.

COROLLAIRE II.

128. Si les corps ne sont pas homogenes, ils ne peuvent être également denses par tout.

PROPOSITION XX.

129. Les corps les plus compressibles, & qui peuvent devenir les plus denses, sont aussi les plus dilatables & peuvent devenir les plus rares.

SCHOLIE.

130. I. L'expérience nous apprend que plus les parties, qui entrent dans la tissure des corps, sont fines & homogenes, plus ces corps seront compressibles & dilatables. Une étoffe extrêmement fine pourra être entassée & réduite à un très-petit volume; dépliée, elle occupera un très-grand espace. L'or est le corps qui occupe le moins d'espace sous un même volume, c'est aussi le corps qui en peut occuper davantage, étant prodigieusement divisible.

II. C'est ce qui m'avoit fait dire (*a*) que *les corps qui ont la plus grande pesanteur spécifique, devoient être composés des plus petites parties*; car, *toutes choses égales d'ailleurs, ces corps doivent être les plus denses.*

III. La densité des corps n'est pas la même dans toutes leurs parties. Il y a des corps très-*rares*, dont les parties ou quelques parties sont très-denses.

Tels sont, par exemple, les *Huiles*, certains corps spongieux & certains corps fort hétérogenes, dont les parties peuvent extrêmement différer en densité.

Cela doit surprendre à l'égard des

(*a*) Essai sur les Principes de la Physique. 1746.

huiles qui forment un corps liquide ſpécifiquement plus léger que l'eau. Mais, ſi l'on y fait bien attention, on verra que parmi les parties de l'huile il y en a qui doivent avoir autant de denſité que celles des *Métaux*. Car, 1°. pour faire bouillir l'huile il ne faut pas moins de dégrés de chaleur que pour faire bouillir le *Mercure*. 2°. Ce qui unit les parties des métaux, ainſi que celles des *Cailloux*, des *Diamans*, &c. eſt une eſpéce de *fluide onctueux*, ou d'huile très-fine & très-légére, par conſéquent les parties de ce fluide & celles des corps qu'il unit, doivent être d'une égale denſité. 3°. Ce qui montre encore que le tiſſu des cellules fermées, ou utricules, qui ſe trouvent entre les parties de l'huile, eſt très-denſe, c'eſt que l'*Air* ni l'*Eau* n'y pénétrent point.

A l'égard de l'eau, il n'y a point de doute qu'elle ne pénétre point dans les utricules de l'huile; on peut être aſſuré pareillement que l'air n'y pénétre point; c'eſt une choſe que l'on ſçait auſſi par expérience; car aucun animal ne peut reſpirer dans ce liquide, &c.

Il y a même beaucoup d'apparence que ces véſicules ſont vuides, ou du moins ne contiennent point d'air du tout, parce que s'il y avoit de

l'air, il ne faudroit pas 600. dégrés de chaleur pour le raréfier au point de briser la prison où il seroit renfermé.

C'est à cause de la grande quantité de ces vuides, ou de ces cavités non-perméables, que l'huile est spécifiquement plus légére que l'eau; on conçoit aisément par cette raison comment l'huile peut contenir beaucoup moins de matiére sous le même volume, quoique la matiére y soit entassée en certains endroits autant peut-être que dans l'or, ou du moins dans le mercure.

CHAPITRE XI.

Des Solides & des Fluides.

DE'FINITION XXVI.

131. ON appelle *Solides*, les corps qui ont une certaine consistance, comme la *Terre*, le *Bois*, les *Métaux*, &c. & *Fluides*, les corps qui cédent & se répandent facilement, comme l'*Eau*, l'*Air*, la *Lumiére*, &c.

SCHOLIE.

132. I. Prenez garde de ne pas confondre le rapport de densité avec celui

de solidité, & le rapport de rareté avec celui de fluidité.

II. La densité est toujours & uniquement en raison de la quantité de matiére; mais la solidité n'est pas uniquement dans cette même raison. Car il y a des fluides très-denses, comme le Mercure; & des solides beaucoup plus rares, comme le Bois, spécifiquement le Liége.

III. On doit distinguer dans les fluides, comme dans tous les autres corps, la résistance qui vient de la densité, & la résistance produite par l'arrangement des parties & la force des mouvemens concourans. Il y a des fluides tres-légers qui coulent fort lentement, pendant que des fluides très-denses se répandent avec beaucoup de promptitude.

PROPOSITION XXI.

133. Les corps les plus solides sont ceux dont les molécules se touchent par le plus de points, toutes choses égales d'ailleurs.

DE'MONSTRATION.

134. Quand les forces concourantes sont égales, & les quantités de matiére égales, le plus ou moins de solidité vient du plus ou moins de cohérence entre les parties; c'est-à-dire, du

du plus ou du moins de résistance qu'elles opposent à leur séparation. Si les parties se touchoient simplement, & qu'il n'y eût pas une force conspirante qui les unît, un corps ne seroit pas plus solide, puisque la moindre force pourroit les séparer (§. 96. II.); comme la moindre force désuniroit aussi ces particules, si elles étoient entr'elles dans un parfait équilibre, puisque l'équilibre parfait ne produit pas plus de résistance que le repos absolu (§§. 104. 105.) Or le Mouvement n'agit sur les corps qu'autant qu'ils se touchent, & il agit d'autant plus qu'ils se touchent par plus de points : donc toutes choses égales d'ailleurs, les corps les plus solides sont ceux dont les molécules se touchent par le plus de points. c. q. f. d.

SCHOLIE.

135. I. Les rapports de densité, de solidité & de dureté ont cela de commun, qu'ils supposent toujours beaucoup de points de contact entre les molécules; aussi ces trois qualités se trouvent souvent réunies. Mais les molécules peuvent se toucher par beaucoup de points, & avoir aussi beaucoup de points qui ne se touchent pas; par consequent elles peuvent former un corps soli-

de plus ou moins dense & plus ou moins dur.

II. Un exemple fera comprendre facilement ce que je viens d'exposer. Ce qui fait la solidité d'une *voûte*, c'est la *taille des pierres*, au moyen de quoi les surfaces peuvent s'appliquer exactement les unes contre les autres. Mais ces pierres ne composeroient pas une masse solide, sans la *pesanteur* qui les tient buttées l'une contre l'autre.

Si donc vous regardez la *pesanteur*, comme une *force qui unit les parties d'une voûte*, cette force les unira d'autant plus qu'elles pourront se toucher par plus de points.

Et toutes choses égales, c'est-à-dire, la même force de pesanteur, les mêmes pierres, plus ces pierres seront exactement taillées, ensorte qu'elles puissent se toucher par plus de points, plus la voûte sera solide.

Vous augmenterez encore la solidité de la voûte en augmentant les points de contact au moyen de quelque *enduit*, ou *ciment*, entre les *joints*.

III. Il suit de là que si la force d'union est plus grande, la voûte sera plus solide, comme si vous la construisez avec des pierres plus pesantes, parce que la *pesanteur* est ici la *force d'union*. Mais il restera toujours vrai que les pierres ne seront plus

solidement unies que parce qu'elles se toucheront davantage ; car *un corps pesant ne peseroit point sur un autre s'il ne le touchoit point, & pese d'autant plus sur lui qu'il le touche davantage.*

IV. Il en est de même de toutes les forces que le Mouvement communique aux corps, (& nous verrons dans la suite que la pesanteur n'est autre chose :) parce qu'un corps ne peut transmettre son Mouvement à un autre corps qu'en le touchant.

V. Les parties d'un corps ne peuvent être dans un parfait équilibre entr'elles que lorsqu'elles sont également poussées l'une contre l'autre, de tous les côtés : si elles sont poussées l'une contre l'autre par deux côtés seulement, au moyen de deux Mouvemens directement opposés, elles resteront unies & pourront même être également comprimées, mais elles ne seront pas dans un parfait équilibre, parce qu'elles ne seront pas également pressées des autres côtés.

VI. Toutes les parties d'un corps pourront être plus comprimées vers le centre de ce corps ; & ce corps sera par cet endroit un corps solide, & d'autant plus solide, que ses parties se toucheront par plus de points. Mais s'il y a un Mouvement

intérieur qui agisse en sens contraire & qui écarte les parties du centre autant qu'elles y sont poussées, les molécules seront en équilibre entr'elles, & ce corps ne sera point solide, parce que la moindre force pourra désunir ses parties.

C'est ce qui arrive aux métaux & à tous les *corps capables de fusion* : c'est par cette raison qu'ils peuvent être *alternativement solides & fluides*.

CHAPITRE XII.

Des Fluides en particulier.

PROPOSITION XXII.

136. LEs corps les plus fluides sont ceux dont les parties se touchent par le moins de points, toutes choses égales d'ailleurs.

SCHOLIE.

137. I. Cette proposition est l'inverse de la précédente. Il est certain que la fluidité est un rapport de moindre solidité. Mais ce n'est pas le seul rapport sous lequel on considére les fluides. On voit qu'ils coulent & se répandent facilement, ou qu'ils font effort pour se répandre.

Cet effort, ou ce Mouvement, n'est pas ce qui constituë la fluidité, puisqu'il lui est accidentel ; car les parties d'un fluide peuvent être en repos ; & ce fluide peut aussi-bien se mouvoir vers le haut que vers le bas, & en tout sens indifféremment.

II. Les molécules des fluides, comme celles des solides, sont unies en un corps par les Mouvemens conspirans, sans quoi elles ne formeroient point un corps (96. II.). Or ces Mouvemens approchent d'autant plus les molécules du centre & l'une de l'autre, qu'elles peuvent se toucher davantage, & qu'il n'y a point de Mouvement opposé qui cause de la résistance. Mais s'il y a dans le centre un Mouvement intérieur qui agisse en sens contraire, toutes choses égales d'ailleurs, les molécules s'approcheront d'autant moins l'une de l'autre qu'elles pourront moins se toucher. Et si, dans le centre de chaque molécule, on conçoit pareillement une force intérieure qui agisse, ces molécules resteront entr'elles dans un parfait équilibre.

III. Maintenant il sera aisé de voir comme quoi les fluides coulent & se répandent facilement & comme d'eux-mêmes, vers les endroits les

plus bas. C'eſt que leurs molécules cédent à la *force de la gravité*; elles obéiroient également à toute autre force.

IV. *La force de la gravité* ne peut faire couler de même les molécules des corps ſolides, parce qu'elles ſont inégalement preſſées, & qu'il n'y a point par conſéquent de parfait équilibre entr'elles (§. 135. VI.) (110. II.). D'ailleurs ces molécules ſe touchent par plus de points, pouvant être applaties les unes contre les autres, ou engrainées les unes dans les autres.

COROLLAIRE.

138. Plus les molécules ſeront exactement ſphériques, moins elles ſe toucheront, & par conſéquent plus le corps qui en eſt compoſé ſera fluide.

SCHOLIE I.

139. On démontre que les *Sphéres parfaites ne peuvent ſe toucher que par un point*. Mais comme il n'y a jamais une ſi grande préciſion dans les corps phyſiques, on ſent bien qu'il n'y aura que les plus petites molécules qui puiſſent en approcher. De-là vient que quoique les fluides compoſés des plus petites molécules ſoient dans la même raiſon les plus denſes, cela ne les em-

pêche point de couler & de se répandre avec une extrême facilité, au contraire, parce qu'ils sont d'autant plus sollicités par la pésanteur; comme l'eau & le mercure. Mais la gravité empêchera qu'ils ne se meuvent aussi facilement dans un autre.

SCHOLIE.

140. Les molécules des fluides, comme celles des autres corps, sont plus ou moins creuses en dedans, par conséquent plus ou moins compressibles.

Il faut bien se donner garde d'imaginer que les parties des fluides sont dures & solides, c'est-à-dire, qu'elles ne sont point du tout compressibles. Celles de l'air le sont extrêmement, & celles de l'eau aussi, réduite en vapeurs. Si ces derniéres, quand elles reviennent à se condenser, paroissent ne l'être plus, de sorte qu'on ne peut les comprimer dans aucun vase, pas même dans un vase d'or, c'est qu'elles sont si fines & si glissantes qu'elles s'échappent par les pores.

COROLLAIRE.

141. Si toutes les parties d'un fluide étoient parfaitement légéres; c'est-à-dire, s'il étoit possible que la force de la gravité n'agît point sur elles, le fluide ne couleroit point.

SCHOLIE.

142. Un fluide formeroit naturellement une masse ronde, si quelque force ne le déterminoit à se répandre vers un côté ou vers un autre.

La *Flâme* s'éleve par une force intérieure, qui agit en sens contraire de la gravité. *La Poudre à canon* enfermée dans un corps, & devenuë un liquide embrasé, agit de tous côtés en sens contraire à l'action des Mouvemens conspirans. L'Air & la *Fumée* suivent le Mouvement des vents, &c.

Mais la Fumée renfermée dans une phiole de verre se met peu-à-peu de niveau au fonds de la phiole, comme un corps liquide: l'Air ainsi renfermé & tranquille doit faire de même, selon une expérience que j'ai rapporté ailleurs (*a*), puisque dans cet état il résiste à la compression.

COROLLAIRE.

143. Plus les molécules d'un corps seront égales entr'elles, toutes choses égales d'ailleurs, plus ce corps sera fluide.

DE'MONSTRATION.

144. Il faut supposer l'égalité de volume, de densité & de figure: si ces

(*a*) Dans l'Essai sur les Principes de la Physique.

choses

choses sont inégales, un corps sera plus fluide en certains endroits, & moins fluide en d'autres, par conséquent il pourra être plus fluide.

COROLLAIRE.

145. Moins les parties seront compressibles, plus un fluide conservera une égale fluidité dans toute sa masse.

SCHOLIE.

146. Les *couches* d'air les plus proches de la terre sont moins fluides que les couches plus élevées. Il y a lieu de croire que l'eau est aussi moins fluide au fond de la *Mer* (*a*). Mais comme les parties de l'eau sont beaucoup moins compressibles, l'eau est plus également fluide par tout.

CHAPITRE XIII.

De la Mollesse & de la Dureté.

DÉFINITION XXVII.

147. LA *Mollesse* est un rapport de moindre solidité, ou de moinder fluidité.

PROPOSITION XXIII.

148. Les corps *mols* sont composés de solides & de fluides.

(*a*) Essai de Physique de M. Musschenbr. ch. 21. §. 707.

SCHOLIE.

149. En général tous les corps sont composés du même mélange ; ainsi ils ne différent en solidité que du plus au moins.

COROLLAIRE.

150. On peut regarder un corps mol comme un fluide plus ou moins *épaissi*, ou comme un solide plus ou moins *délayé*.

SCHOLIE.

151. C'est ainsi qu'avec de l'Eau & de la *Farine* on fait une *pâte* plus ou moins fluide.

PROPOSITION XXIV.

152. Les corps peuvent passer successivement de l'état de fluidité à l'état de mollesse ; de celui-ci à l'état de solidité ; & de l'état de solidité à celui de *dureté* ; & au contraire.

DE'MONSTRATION.

153. Nous sçavons par l'observation, que les corps les plus *durs*, comme, par exemple, les pierres, ont été des pâtes plus ou moins fluides. Nous avons lieu de croire qu'il en a été ainsi des metaux. Soit que les

particules metalliques ayent été d'abord charriées avec les fluides pierreux, soit qu'elles ayent été fondues par des feux souterrains. La maniere dont les metaux se trouvent dans les mines, prouve que l'un & l'autre peut arriver.

Les parties les plus dures & les plus solides du corps des *Animaux* & des *Plantes*, ont été d'abord fluides ou molles.

On voit aussi que toutes ces parties peuvent être amollies de nouveau par le moyen du feu, de la *trituration*, &c.

PROPOSITION XXV.

154. Les corps les plus durs sont ceux qui ont été formés d'une pâte plus fine; ou bien, plus les molécules qui nâgent dans un fluide sont fines & petites, plus les corps qu'elles formeront par leur union peuvent être durs.

DÉMONSTRATION.

155. Les Pierres dont le *grain* est le plus fin, comme le Marbre, le *Diamant*, &c. sont aussi les plus dures. Les Métaux sont divisibles en parties très-petites & très-fines, &c.

On sçait encore qu'en *broyant*, en *dé-*

layant, & en *paîtriſſant* des corps compoſés de molécules groſſiéres, on en fait une pâte plus fine, qui devient d'autant plus dure, qu'elle a été plus attenuée; comme les cimens.

C'eſt ainſi que la *Terre* ſe durcit davantage quand elle vient à être fort détrempée par des pluyes, après avoir été béchée & labourée de frais. C'eſt ainſi que pour rafiner les métaux, on les fond & on en ſépare les *ſcories*, ou les parties les plus groſſiéres; après quoi la maſſe devient plus dure.

SCHOLIE.

156. I. Il eſt aiſé à la force réuniſſante, ou compoſante, d'aſſembler les petites molécules qui nagent dans un fluide, & d'autant plus aiſé qu'elles ſont plus petites, parce qu'elles ſont dans la même raiſon plus mobiles: par conſéquent il lui eſt auſſi dans la même raiſon plus aiſé d'en former un corps dur & ſolide, parce qu'elles pourront ſe toucher davantage, &c.

II. Les corps mols ſont compoſés de fluides & de ſolides (§. 148.). Ainſi un corps mol pourra devenir ſolide de plus en plus, & dur par conſéquent (§. 152.), ou par l'évaporation des fluides, ou par l'addition

des solides (§. 151.), où par le rapprochement de ses parties sans addition de matiére solide & même sans diminution de matiére fluide, du moins sensible.

III. Le rapprochement des parties se fait par condensation. Il y a des corps qui peuvent devenir plus durs & plus rares, ou moins denses, dans leur totalité, par la condensation de quelques - unes de leurs parties (§. 150. III.); c'est ainsi que la *Glace*, en devenant moins dense que l'eau, devient cependant solide & dure. Le *Fer fondu* acquiert aussi plus de volume en se réfroidissant. Et par la même raison, quoique par des forces différentes, *l'Argille* devient plus dure & plus légére quand on la durcit au feu. Ce dernier effet dépend de plusieurs causes; du Mouvement intérieur qui condense quelquefois certaines parties quand il trouve de la résistance de la part des Mouvemens extérieurs, & qui fait partie de la force condensante, comme il fait partie de la force composante (§. 96. IV.): cet effet dépend aussi de l'évaporation de l'eau & de l'augmentation des vuides ou cavités par le resserrement des parties solides.

IV. A l'égard du fer, il est bon de remarquer une chose, dont je ferai

usage dans la suite : c'est que ce métal, moins dense que l'or, dans sa totalité, est certainement plus dense en quelques-unes de ses parties, puisqu'il est beaucoup plus dur ; & de-là je tirerai cette proposition générale.

PROPOSITION XXVI.

157. Les corps peuvent devenir plus durs dans la même raison qu'ils peuvent devenir plus denses & plus solides. Ainsi les corps les plus durs auront les parties les plus denses, quoique dans leur totalité ils puissent contenir moins de matiére.

COROLLAIRE I.

158. Plus les parties d'un corps seront homogenes & polies, plus ce corps en durcissant restera *doux* & *flexible*.

COROLLAIRE II.

159. Si les corps sont composés de parties hétérogenes & qui ne glissent pas les unes sur les autres, ces corps pourront devenir *durs & cassans*, surtout s'ils acquiérent subitement leur dureté.

SCHOLIE.

160. Ce sont des vérités d'expérience. Les métaux les plus *doux* & les plus

malléables sont aussi les corps les plus homogenes, comme l'or par exemple. Dans les corps fort hétérogenes & dans ceux de cette espéce qui se durcissent fort vîte, il se trouve des molécules souvent très-grossiéres, qui restent engagées entre des parties formées de molécules très-fines & très-denses.

CHAPITRE XIV.

Des Corps à Ressort.

PROPOSITION XXVII.

161. Les *corps à ressort* différent des corps durs en ce que leurs parties résistent moins à être rapprochées ou écartées, & à être entiérement séparées l'une de l'autre : & ils différent des corps mols en ce qu'elles résistent davantage.

COROLLAIRE.

162. Donc les corps à ressort tiennent une espéce de milieu entre les corps durs & les corps mols.

SCHOLIE I.

163. I. De-là vient que les corps mols deviennent élastiques en se durcis-

sant, & qu'ils cesseroient de l'être s'ils devenoient parfaitement durs.

II. Mais parce qu'il y a des fluides très-élastiques, dont les parties se séparent sans résistance, comme l'air & l'eau réduite en vapeurs, il faut nécessairement que les parties de ces fluides résistent à leur compression, prises séparément, & trouvant des points d'appui; ce qui ne sera pas difficile à comprendre si l'on conçoit que ce sont de petits *Ballons*; ou de petites sphéres creuses, formées par le concours des deux forces composantes, intérieure & extérieure (§. 93, II.) (§. 96. IV.)

III. Mais cela ne suffit point pour le *rétablissement du ressort, après la compression*, qui est ce qu'il y a de plus difficile à expliquer, & qu'on a tenté inutilement jusqu'ici. Cela deviendra fort aisé dès que l'on conçoit que ces molécules résistent.

IV. Concevez la résistance, vous concevez que les Mouvemens qui ont concouru à la formation de ces petits ballons, subsistent encore; car si la force intérieure, par exemple, ne subsistoit plus, il n'y auroit point de résistance, puisque la résistance ne peut venir que d'un Mouvement opposé; tout comme si la force extérieure étoit détrui-

te,

truite, la force intérieure prévaudroit & les petits ballons ne pourroient plus subsister.

V. Les petits ballons sont entr'eux dans un état d'équilibre parfait, qui ne différe point du repos absolu ; mais les petites parties solides dont leurs *pellicules* sont composées se trouvent dans un état d'équilibre imparfait, qui peut être rompu & rétabli comme l'autre, toutes fois après quelques vibrations (§. 109.).

VI. Le rétablissement du ressort après la compression n'est donc autre chose que le rétablissement de cet équilibre imparfait, ou le retour d'un corps à son repos apparent.

VII. Une preuve incontestable que les parties des corps solides ne sont entr'elles que dans un repos apparent, & pour ainsi dire, *forcé*, c'est que cet état de repos peut augmenter, ce qui ne convient nullement à l'état du repos absolu. Il est certain que plus deux corps se touchent & sont pressés l'un contre l'autre, plus ils seront *fixes* & difficiles à séparer. De-là vient aussi que le ressort est alors plus puissant, & que ses vibrations sont plus fortes & plus fréquentes.

SCHOLIE II.

164. I. Il ne sera pas difficile de donner

une idée de cette condenſation intérieure, ou de la maniére dont les corps mols, plus ou moins fluides, ſe durciſſent. Il faut ſe ſouvenir de ce que nous avons dit dans le Chapitre (§. 156. III. IV.), & premiérement des Principes (§. 77.) (§. 80.) (§. 82.) par leſquels il paroît que deux atomes qui ſe rencontrent directement, reſtent unis avec une certaine force d'union, qui dépend de la continuation de leurs Mouvemens oppoſés.

Suppoſez maintenant que la force intérieure agiſſe : elle agira d'abord ſur les plus petites molécules, les plus ſphériques, & qui ſeront, entr'elles, dans l'état d'équilibre le plus parfait ; c'eſt-à-dire, qu'elle tendra à diſperſer les parties les plus fluides (§. 144). Mais ſi ces petites molécules ne peuvent s'échaper par les pores, & qu'elles entrent dans des cavités non-perméables (§. 119.), il faut qu'elles s'y entaſſent, *& qu'elles s'y condenſent en raiſon compoſée de la raiſon inverſe de la capacité de ces petits vuides & des raiſons directes de la force qui les pouſſe & de la réſiſtance des parois de ces petites cavités.*

Par-là ces vuides s'aggrandiſſent, les pellicules deviennent plus denſes, à peu-près comme vous voyez qu'il

se forme des *yeux* dans la pâte, & que la *croûte s'épaissit & se durcit en cuisant au four.*

II. Il me seroit aisé de faire voir qu'il se fait une *explosion pareille* dans la glace; car j'ai plusieurs expériences là-dessus, outre celles de *l'Académie del Cimento* (a). L'explosion qui se fait dans le fer, quand il se refroidit, n'est pas difficile à imaginer; il est bon cependant d'observer qu'elle doit être extrêmement forte dans ce métal.

SCHOLIE III.

165. I. Je ne me suis proposé que de rendre la raison générale du Ressort. On pourra appliquer ces principes aux cas particuliers. En voici des exemples.

II. On voit que les corps les plus élastiques doivent être ceux où la matiére est la plus condensée & la plus comprimée (163. VII.), puisqu'il y a dans la même plus de résistance (§. 85. IX. I.)

III. Le corps le plus élastique, dont le Ressort est le plus puissant, est sans contredit *l'Acier*; c'est aussi le corps le plus dur : & comme il est moins pesant que l'or, il faut nécessairement qu'il y ait dans l'acier

(a) Musschenbr. Add. &c. P. 1. 137.

des parties beaucoup plus denses que celles de l'or.

IV. D'où vient que le froid augmente l'élasticité dans nos *Fibres*, dans les *Molécules électriques*, dans les *Fibres sonores*, &c. & que la chaleur la diminuë? C'est que le froid condense & resserre, & que la chaleur produit un effet opposé. Cependant la force intérieure peut devenir intérieurement condensante (§. 164. I.), c'est pourquoi les corps deviennent plus électriques & plus sonores, en les faisant chauffer & durcir.



NOUVELLE THÉORIE DU MOUVEMENT.

TROISIEME PARTIE.

CHAPITRE XV.

Des Forces nouvellement introduites dans la Physique.

PROPOSITION XXVIII.

166. I. SI le corps A occupe l'eſpace C, à droite ou à gauche, au-deſſus ou au-deſſous, &c. d'un autre eſpace C occupé par le corps S. Fig. I.

II. Si le corps A continuë d'occuper l'eſpace C, plus ou moins de tems.

III. S'il occupe cet eſpace précis & déterminé, ou s'il vient à en occuper un plus grand ou un plus petit; c'eſt-à-dire, ſi ſon volume reſte le même, ou ne reſte pas le même.

IV. S'il occupe cet espace sans presser de côté ni d'autre.

V. S'il presse d'un côté, par exemple vers S, soit qu'il reste dans l'espace C, soit qu'il en sorte pour aller rencontrer S.

VI. S'il presse le corps S sans le déplacer.

VII. S'il le déplace.

VIII. Si le corps S, de son côté, résiste à l'action du corps A.

IX. Si non-seulement S résiste, mais réagit.

X. Si par sa réaction S déplace le corps A, ou le presse sans le déplacer.

XI. De même, si r, partie du corps A, occupe une place déterminée dans l'étenduë circonscrite du corps dont elle est partie, dans le même espace c : par exemple, si r est à droite ou à gauche, au-dessus ou au-dessous, de la partie b ; plus près ou plus loin du centre c, &c. si r étant pressée céde, résiste, réagit ; ou si r presse b, & que b céde, résiste, &c.

Je dis, 1°. Que toutes ces choses ont une cause. 2°. Que cette cause est le Mouvement.

DE'MONSTRATION.

167. I. Partie. L'effet le plus fortuit en apparence a une cause (Ax. IV.) :

la plus petite partie de matiére n'occupe pas un espace plutôt qu'un autre, pendant plus ou moins de tems, &c. sans qu'il y ait une cause ou une *raison suffisante* (§. 15.): Cette cause n'est point le *hazard*, puisque le *hazard* n'est rien, & que ce qui n'existe point ne peut être cause d'aucun effet (Ax. V.)

II. Partie. Par la même raison, une force particuliére, propre à la matiére, & indépendante du Mouvement, ne peut être cette cause, puisqu'il est impossible qu'une telle force existe.

On conçoit comment un corps ne peut se mouvoir sans une force mouvante, mais on ne voit pas d'abord comment il a besoin du Mouvement pour rester en repos: cela n'est pas cependant bien difficile à comprendre. Pour occuper éternellement la même place, un corps n'auroit besoin que du repos, si tous les corps qui le touchent étoient aussi en repos. Mais il n'y a point de corps dans le monde qui ne soit sans cesse environné de corps en mouvement qui le touchent, donc il ne peut rester fixe que par le moyen du Mouvement même.

SCHOLIE.

168. Il y a, dit-on, une force dans les

corps, qui fait qu'ils resistent à être déplacés, & qu'ils perséverent dans l'état de mouvement ou de repos. C'est ce qu'on apelle *Force d'Inertie.*

On conçoit une autre force dans les corps, par laquelle ils pressent les uns vers les autres. C'est la *Gravitation universelle*, ou l'*Attraction.*

On veut aussi que les corps *réagissent* avec une force égale à celle qui les comprime : On suppose même que sans cette *réaction* il n'y auroit point d'action.

Voilà les forces nouvellement introduites dans la Physique. Si on les regarde comme des forces dépendantes du Mouvement, il n'y a pas de doute qu'elles ne puissent exister; reste à sçavoir si elles existent, ou si on doit les regarder comme des principes généraux.

Il paroît que tout le monde convient aujourd'hui du principe de la Gravitation universelle, & tous les faits déposent en sa faveur : On peut donc l'admettre, non comme l'effet nécessaire du Mouvement, mais comme l'effet constant de plusieurs Mouvemens actuels qui existent dans l'Univers.

Les deux autres principes ne sont pas aussi généraux. Car il n'y a point de force d'inertie, ou de résistance au

au Mouvement, dans un parfait équilibre, qui ne differe point en cela du repos absolu : & il n'y a point d'égalité de réaction, lorsque les pressions se transmettent.

COROLLAIRE.

169. Le corps A ne peut rester dans l'espace C, à moins qu'il n'y soit contenu par des forces équilibrantes, s'il ne presse d'aucun côté; ou par un *obstacle*, s'il presse : De même la partie r ne peut rester dans la place qu'elle occupe, par rapport à la partie b, ou toute autre partie, que par le moyen des forces équilibrantes ou des obstacles. FIG. I.

SCHOLIE.

170. Lorsque le Mouvement peut vaincre tous les obstacles, il dissipe tout, parce qu'alors il agit seul; c'est comme s'il n'y avoit que ce seul principe de Mouvement (§. 56.).

Cela paroît tous les jours dans les *explosions*, phénomenes aussi ordinaires que la chûte des corps pesans : mais parce qu'il y a des explosions qui nous causent beaucoup de surprise, nous imaginons qu'elles doivent être d'une autre nature.

L'explosion d'un canon & celle d'une bulle d'Air & d'Eau, arrivent par les mêmes loix. Ce sont les effets

les plus simples & les plus naturels du Mouvement, quand il peut vaincre tous les obstacles.

C'est ainsi que la chûte d'une Montagne & la chûte d'un Moucheron dépendent de la même cause générale, qui est la gravité. Ce sont aussi les effets naturels d'un Mouvement qui ne trouve point d'obstacles, avec cette différence, que ce dernier Mouvement est fort composé, comme on le verra dans la suite.

CHAPITRE XVI.

De la maniére dont les Forces naturelles agissent.

PROPOSITION XXIX.

FIG. I. 171. SOit le corps A contenu dans l'espace C, au moyen d'une infinité de Mouvemens conspirans égaux entr'eux.

Que l'on conçoive ces Mouvemens, comme partans des points T, L, M, t, l, m, & concourans au centre c du corps A : & que les lignes T c, t c, L c, l c, M c, m c, représentent tous les Mouvemens conspirans, ou toutes les Forces équilibrantes.

I. Le corps A sera dans un parfait équilibre; mais les parties du corps A, comme r, b, g, i, &c. ne seront point entr'elles dans un parfait équilibre : Elles se butteront entr'elles, & seront toutes ensemble poussées vers le centre c; se transmettant de l'une à l'autre le Mouvement, selon qu'elles se touchent plus ou moins; supposé toutes fois qu'elles ne se résistent point par des forces particuliéres (nous supposons qu'elles ne se résistent point): Dans ce cas, il n'y aura que le centre c, qui soit dans un parfait équilibre. Cette premiere partie est évidente.

II. Soit le corps S, contenu de même, dans l'espace C, par des forces équilibrantes : & soient les deux forces T & t, communes aux deux corps A & S.

Imaginons presentement que le corps S, se soit mû vers A, & A vers S, selon la ligne T t, qui unit leurs centres c & C; & que le point R du corps S rencontre le point r du corps A, en sorte que ces deux points se trouvent, ainsi que les deux centres, dans la même ligne T c r R C t.

Soit p, la force du corps A; & P, la force du corps S: Je dis, que si p=t, & p=T, l'équilibre subsiste-

ra de part & d'autre, & les deux corps resteront unis sans se presser.

Pareillement les deux parties R & r, & toutes les autres parties de ces deux corps, resteront dans le même état où elles étoient.

DE'MONSTRATION.

172. Si p=t, & P=T, par consequent p=P: car t=T, par l'hypothese. Mais p & P sont aussi égales à toutes les forces équilibrantes; donc c'est comme si les deux corps A & S, prenoient la place des forces T & t, ainsi il n'y aura rien de changé.

COROLLAIRE I.

173. Si p & P sont plus grandes que deux des autres forces conspirantes; soit p=P: les deux corps A & S resteront unis, mais ils se presseront sans se déplacer, à moins que ces deux forces p P, ne surmontassent l'effort des autres forces conspirantes, ce que p P ne peuvent faire que dans le seul cas où elles seroient plus puissantes que toutes les autres forces ensemble: Nous supposons qu'elles ne le sont pas en ce cas.

Les parties r & R se presseront aussi; r pressera pareillement b, celle-ci transmettra le Mouvement vers g, i, &c. parce que r s'approchera du centre c, & qu'il faut conséquemment que les autres parties s'en écartent.

R fera la même chose à l'égard des parties du corps S, (en supposant toujours p = P, & qu'il n'y ait point de résistance particuliere dans les parties de ces deux corps) :

En ce cas les deux corps changeront de figure, &c.

Corollaire II.

174. Si la force p du corps A est plus grande que la force P du corps S, ce dernier corps sera déplacé, à moins qu'il n'y ait un obstacle invincible (§ 169.).

Corollaire III.

175. S'il y a un obstacle invincible, ou le Mouvement se transmet dans l'obstacle, ou bien il est reflechi.

Scholie.

176. I. Ce dernier Corollaire est très-important : nous allons l'éclaircir par des exemples. Fig. II.

Soit le corps A, une boule qui ait une certaine pesanteur, au moyen de laquelle, cette boule presse le plan solide S, qui la soutient. Regardons la pression de la boule A, comme une force, que nous appellerons p, plus grande qu'aucune des forces équilibrantes, par lesquelles le corps A est contenu dans l'espace c; mais moindre que toutes les autres forces prises ensemble.

(Nous démontrerons dans la suite que la pesanteur est l'effet du Mouvement, comme toutes les autres pressions; nous le supposons ici).

Une preuve que la pression de la force p vers S, est réelle, & que la boule A est en équilibre de tous les autres côtés, c'est qu'il faudra une autre force P > p, pour enlever la boule verticalement, contre la direction de p, au lieu que la plus petite force fera rouler horisontalement la boule sur le plan S.

La boule A fait donc effort pour déplacer S; & si elle ne déplace point S, il suit qu'il y a un obstacle invincible. Supposons que les deux supports M M soient cet obstacle; il faut prouver que la pression, ou le Mouvement, se transmet dans S, & de-là dans les supports M M.

Pour le montrer, il n'y a qu'à augmenter continuellement la force p, par de nouveaux poids, jusqu'à ce que les deux supports soient séparés, ou écrasés; ce qui arrivera nécessairement, à moins que le plan S ne se rompe, auquel cas le Mouvement passeroit dans S, plus que dans M M.

SCHOLIE II.

177. Maintenant il faut faire voir com-

ment le Mouvement se refléchit quand il ne peut se transmettre.

Soit la boule A, entiérement plongée dans un fluide: la pression de la force P devient égale à toutes les autres forces équilibrantes; car la même force qui sera capable de mouvoir A latéralement, pourra aussi mouvoir ce corps verticalement, contre la direction de la force p, donc la pression de p est balancée, & par consequent le Mouvement est réflechi. Ce qui ne vient d'autre chose que de ce qu'il ne peut se transmettre aux globules élastiques du fluide, lesquels, outre qu'ils ne se touchent pas assez & qu'ils glissent les uns sur les autres, ont indépendamment de cela, une force particuliere intérieure, qui fait qu'ils résistent à leur compression. FIG. III.

On prouvera encore que le Mouvement ne se refléchit point s'il peut se transmettre, par l'exemple suivant.

Au lieu de la boule A, supposez un piston qui ferme éxactement le vase cylindrique V qui contient le fluide, de façon pourtant que ce piston puisse s'enfoncer dans le vase; A mesure que vous enfoncez le piston, le fluide presse les côtés du vase V; s'il y a la plus petite ouverture, le fluide s'échape; s'il n'y

a point d'ouverture, & que les côtés ne soient point assez forts, ils cédent, se séparent, se rompent, &c. mais si les côtés sont assez forts, le mouvement se réflechit vers le piston avec une force égale à celle de la pression.

SCHOLIE III.

178. I. C'est dans ce dernier cas où la *réaction* est égale à l'*action*: mais lorsque le Mouvement se transmet en tout ou en partie, je ne vois pas qu'il y ait de réaction, ou que la réaction puisse être égale. Remarquez que le Mouvement se transmet avec plus de facilité qu'il ne se refléchit quand les corps ne sont pas élastiques, & qu'il se refléchit au contraire avec plus de facilité, qu'il ne se transmet quand les corps sont élastiques.

II. Remarquez encore que l'inertie & l'égalité de réaction se détruisent mutuellement. Si toutes les pressions sont balancées, il ne peut pas y avoir d'inertie; & s'il y a quelque pression qui ne soit pas balancée, du moins à l'égard de cette pression qui n'est point balancée, la réaction ne sera pas égale à l'action.

Fig. I. III. Si le corps A est composé de parties non élastiques, toutes ces parties,

ties, tant celles de la circonférence, comme r, b, g, i, &c. que les parties inférieures seront continuellement poussées vers le centre c, par les forces T, L, M, &c. Aucune de ces parties ne peut donc être en équilibre qu'au centre c. De même si le corps S, & le corps O, sont poussés vers le centre c du corps A, ils ne pourront être en équilibre, à moins que leur centre n'occupât précisément la place qu'occupe celui du corps A (§. 171. I.).

PROPOSITION XXX.

179. Supposons que A & S, se touchent, comme dans la Fig. I.; les forces équilibrantes étant les mêmes. Maintenant, si la force L est augmentée, comme elle peut l'être par la gravité; ou la force l soustraite, A sera mû verticalement selon la direction L c o l. Fig. I.

En ce cas, il y a deux choses à considerer : le Mouvement du centre c du corps A, & le Mouvement de la partie r.

Je dis que si S est fixe dans l'espace C, le centre c du corps A doit descendre, & que la partie r doit remonter.

DÉMONSTRATION.

180. Si S est fixe, le corps A en descendant par la seule force de la gravité, tout comme par la soustraction de la force l, ne pourra déplacer le centre C du corps S; ni r ne pourra pareillement déplacer la partie R, parce que ces deux points restent soutenus: mais le centre c du corps A n'étant plus soutenu, soit a cause de la soustraction de la force l, soit par l'augmentation de la force opposée L, il faut nécessairement que le centre c descende, & qu'il se meuve selon la direction verticale c o:

Mais la partie r ne pourra se mouvoir selon la parallele r G, à cause de l'obstacle R; & étant forcée de se mouvoir, parce qu'elle est entraînée par le Mouvement du centre c, il faut de toute nécessité qu'elle remonte vers g.

COROLLAIRE.

181. Par conséquent g se mouvra vers i, i vers f, f vers o, & o vers r. Donc le corps A fera une *révolution* sur lui même en tombant.

SCHOLIE.

182. I. C'est pourquoi les corps spheriques roulent d'ordinaire en tombant

par des plans inclinés. On apelle ce Mouvement, *rotation*.

II. La rotation peut avoir lieu de plusieurs façons; car si le centre C du corps S, par exemple, étoit soutenu, ce seroit la même chose que s'il étoit fixe; en ce cas, si la partie R étoit tirée ou poussée selon la ligne R G, le corps S tourneroit sur son centre, sans bouger de sa place; & si le centre C étoit continuellement déplacé, supposons que ce soit par la soustraction de la force t, le centre C se mouvroit vers t pendant les rotations. FIG. I.

III. La force qui tire, ou qui pousse la partie R, selon la ligne R G, ou selon toute autre direction, peut être regardée comme une addition à la force équilibrante; ainsi la plus petite force P, appliquée à la partie R, pourra mouvoir le corps S; il ne faut point chercher d'autre raison de la force du *Levier*.

IV. Mais si le corps A est composé de parties non élastiques (§. 178. III.), & qui pesent vers le centre en raison inverse de leur distance, plus la force P sera appliquée loin du centre, plus elle trouvera de facilité à mouvoir le corps A: & plus la direction de la force P sera opposée à celle de la pression, plus elle trouvera de difficulté; ce qui don- Même Fig.

ne la raiſon de tous les Principes de la *Méchanique*.

CHAPITRE XVII.

Du Mouvement local.

DE'FINITION XXVIII.

183. LOrſqu'un corps eſt déplacé par un autre, & qu'il continuë à ſe mouvoir & à être continuellement déplacé, on dit qu'il ſe meut d'un *Mouvement local*.

SCHOLIE.

184. Un corps peut mouvoir & être mû ſans être déplacé, s'il réfléchit ce Mouvement ou s'il le tranſmet, comme nous l'avons fait voir; cependant on le regarde alors comme en repos, à cauſe de la mauvaiſe définition du Mouvement, que j'ai déja combattuë (Avertiſſ. VII.).

Par la même raiſon on a été obligé d'admettre des forces proprement dites dans les corps, & une eſpéce de Mouvement, ou de tendance au Mouvement, dans le repos.

Si vous dites que la matiére eſt active, que le Mouvement lui eſt eſſentiel, vous dites une choſe fauſſe, mais

dont on ne ſent pas d'abord l'impoſſibilité : mais ſi après avoir établi ce principe abſurde comme vrai, vous l'oubliez tout de ſuite, & vous convenez que la matiére peut être quelquefois en repos; il n'y a perſonne qui ne ſente la contradiction; car ſi la matiére peut être en repos, le Mouvement n'eſt plus qu'accidentel.

Pareillement, ſi vous avouez que la matiére ne ſe meut point d'elle-même, & qu'elle reſteroit éternellement en repos, à moins qu'elle ne reçût le Mouvement, & qu'après cela vous diſiez que quoiqu'elle ſoit en repos, quoiqu'elle n'ait pas reçu de Mouvement, elle peut agir ou réſiſter, votre propoſition renferme une contradiction dans les termes.

DÉFINITION XXIX.

185. Le Mouvement local peut être *uniforme* dans ſa *progreſſion*.

SCHOLIE I.

186. Cela eſt poſſible, pourvû que les obſtacles ſoient continuellement égaux, ſi la force eſt égale, ou continuellement inégaux, ſi la force eſt inégale.

SCHOLIE II.

187. La vîtesse du Mouvement est infinie & instantanée, mais elle peut être limitée & retardée par des obstacles.

Si les obstacles que le Mouvement doit vaincre en déplaçant un corps, sont continuellement égaux, & la force mouvante toujours la même, la *progression* du mobile sera uniforme; & si les tems sont entr'eux comme les nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, &c. les espaces parcourus seront pareillement 1, 2, 3, 4, 5, &c. c'est-à-dire, que le mobile parcourra des espaces égaux en tems égaux.

DÉFINITION XXX.

188. Le Mouvement local peut être *accéléré*, & faire parcourir au mobile des espaces inégaux en tems égaux, si la force mouvante est augmentée, ou que les obstacles soient diminués.

COROLLAIRE.

189. Si le Mouvement est *uniformément accéléré*, la progression des tems restant la même, sçavoir, 1, 2, 3, 4, 5, &c. la progression des vîtesses ou des espaces parcourus suivra celle des nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, &c.

SCHOLIE I.

120. Cette propriété du Mouvement uniformément accéléré a été découverte & démontrée par Galilée (*a*). Il a découvert le premier que ce Mouvement a lieu dans la descente des graves.

C'est l'accélération la plus simple, comme ce Philosophe l'a remarqué; mais il y a encore *l'accélération de l'accéleration*, qui se fait aussi d'une maniére uniforme, & dans laquelle la progression des tems restant la même, sçavoir 1, 2, 3, 4, 5, &c. celle des espaces parcourus suit la progression des nombres suivans 1, 7, 19, 37, 61, &c. dont la différence augmente toujours de 6.

Cette progression a encore lieu dans certains Mouvemens naturels, dont nous parlerons bientôt.

Il peut y avoir d'autres accélérations, & il y en a qui participent de la premiére & de la seconde.

(*a*) *Postremò, ad investigationem motûs naturaliter accelerati, nos quasi manu duxit animadversio consuetudinis atque instituti naturæ in cæteris suis operibus omnibus: in quibus exercendis uti consuevit mediis primis, simplicissimis, facillimis: neminem enim esse arbitror, qui credàt natatum aut volatum simpliciori..... modo exerceri posse.... dum igitur lapidem.... descendentem, &c.* Galil. Dial. 3. p. 157.

La nature ne suit pas toujours les loix qui nous paroissent les plus simples, ainsi il faut se défier de celles qu'on est prompt à lui imposer sur quelques observations particuliéres.

SCHOLIE II.

191. Après avoir distingué, le mieux qu'il m'a été possible, ces différentes forces du Mouvement, pour en donner une idée générale, qui les renferme toutes, on peut les rapporter à la *pression*, qui est l'effet simple, naturel & nécessaire du Mouvement.

Toute pression tend non-seulement à déplacer les corps, mais à les dissiper, & à disperser leurs parties.

Le moindre choc tend à briser les corps : un léger frottement en détache les particules sonores, odorantes, électriques, &c. De petits coups de marteau détachent continuellement d'une pierre, outre les éclats qui volent au loin, une poussiére extrêmement fine qui blanchit les habits des ouvriers, & qui pénétre par tout : si l'on suspend une vessie de bœuf enflée & desséchée, dans un des attéliers où l'on taille la pierre, on y trouve au bout d'un an une poignée de cette poussiére,

ſiére, ſelon ce que rapporte Diemerbroek (*a*).

CHAPITRE XVIII.

Du Mouvement des Fluides.

DE'FINITION XXXI.

192. UN *Fluide* eſt une quantité déterminée composée de très-petites parties mobiles & élaſtiques dans un parfait équilibre entr'elles, & qui par conſéquent cédent à la moindre preſſion, ou impulſion, en quelque ſens que ce ſoit.

(*a*) Anatom. du corps humain, T. II. p. 147. Vous trouverez encore beaucoup d'obſervations ſingulières dans *l'Eſſai ſur les Principes de la Phyſique*, qui marquent très-ſenſiblement la grande *volatilité* des petites parties des corps.

Le rapport de *volatilité* eſt un rapport de plus grande fluidité.

Ce rapport ſuppoſe néceſſairement la petiteſſe & l'élaſticité des parties, comme je l'ai prouvé par les obſervations; ce qui s'accorde en tout point avec cette Théorie.

Si le corps A (§. 177.) eſt extrêmement petit, ſa gravité ſpécifique ſera balancée par les fluides les moins denſes, & s'il eſt mû, il s'échapera facilement par les moindres interſtices, &c. FIG. III.

SCHOLIE.

193. I. On peut diftinguer les *liquides* des fluides, en ce que ceux-ci peuvent être conçûs comme n'ayant point de Mouvement déterminé, fi ce n'eft celui de leurs petites molécules vers le centre de l'efpace qu'ils occupent, quand toutes ces molécules forment un corps : & même ce Mouvement doit être conçû comme balancé par la force intérieure qui réfide dans chaque molécule.

Au lieu que les liquides ont un Mouvement déterminé par la force de la gravité qui fait couler leurs petites molécules vers le centre de la terre, jufqu'à ce qu'elles en foient toutes à une égale diftance, c'eft-à-dire, jufqu'à ce qu'elles foient de *niveau*, ce qui eft la même chofe.

II. L'expérience rend très-fenfible la parfaite mobilité des fluides. Les liqueurs preffées à volonté font des efforts égaux, en tout fens, pour s'échaper des vafes, où elles font comprimées; enforte que fi l'on preffe ces liqueurs avec un pifton, toutes les parties du vafe, d'un diamétre égal à celui du pifton, feront

preſſées avec une force égale à celle du piſton (*a*).

PROPOSITION XXXI.

194. Un Mouvement ſimple, ou de diſperſion, communiqué à un fluide, fait que ce fluide diminuë de denſité, à meſure qu'il s'éloigne du principe ou du centre de ce Mouvement.

DE'MONSTRATION.

195. La matiére tend à occuper toujours plus d'eſpace, quand elle eſt forcée d'obéir à l'impulſion du Mouvement ſimple, par la nature même de ce Mouvement : or, à meſure qu'une quantité déterminée de matiére occupe plus d'eſpace, elle le remplit moins : donc, &c. c. q. f. d.

COROLLAIRE.

195. Donc, ſi ce fluide ainſi mû vient à choquer un corps, le choc ſera plus foible

(*a*) Varignon, Nouv. Méchan. T. II. p. 235. Ce Géométre avouë qu'il n'a trouvé nulle part la raiſon de cette expérience ; & comme il a ſenti qu'elle démontre l'équilibre des Mouvemens entre les parties des fluides, il a recours à des *Tourbillons* qui ſe contrebalancent, &c. C'étoit l'uſage, pendant le regne des Tourbillons, de leur attribuer tout ce qu'on ne pouvoit expliquer.

à mesure que le corps choqué se trouvera plus loin du principe de ce Mouvement.

SCHOLIE.

197. I. La diminution de densité (dans le cas ci-dessus) doit se faire en raison triplée de la distance du centre de Mouvement ; c'est-à-dire, qu'à une distance double, la densité sera 8. fois moindre, parce que la même quantité de matiére occupe alors un espace 8. fois plus grand.

II. De plus : à une distance double, quand la densité resteroit la même, le choc seroit 4. fois moins fort, parce qu'il n'y a que la quatriéme partie du volume d'un fluide divergent qui choque un même corps à une distance double (*a*).

III. Ainsi, à une distance qui ne sera pas trop grande, le choc sera plus foible en raison du *cube* & du *quarré* de la distance. Mais à des distances immenses, la diminution de densité

FIG. V. (*a*) On peut en donner une démonstration fort aisée. Supposez un fluide divergent (FIG. V.) qui parte du point C, & qui choque, avec tout son volume, le corps S, à la distance 1, il est sûr qu'à une distance double, telle que 2, il faudroit que la surface du corps S devînt quatre fois plus grande pour recevoir l'impulsion du volume entier, comme elle l'a reçuë à la distance 1, par la supposition.

peut devenir si insensible, que le choc ne diminuera plus qu'en raison des quarrés (*b*).

PROPOSITION XXXII.

198. Si plusieurs fluides, mûs d'un Mouvement simple, se croisent dans leurs directions, ils se croisent sans se mêler, sans détruire le Mouvement les uns des autres, & leurs directions restent sensiblement les mêmes.

SCHOLIE I.

199. C'est une vérité d'expérience dont on peut trouver la raison dans la quantité d'interstices que ces petites molécules, qui ne se touchent presque point, doivent laisser entr'elles dans l'obliquité & la rapidité des Mouvemens, enfin dans l'élasticité & la petitesse même des molécules.

SCHOLIE II.

200. Nous en avons une preuve certaine dans les fluides lumineux (*c*),

---

(*b*) La raison de quarrés est toujours constante.

(*c*) Il est démontré dans l'Optique qu'une lumiére ne fait point obstacle à la propagation d'une autre lumiére. Cela n'est pas moins évident par l'Astronomie. *Wolfius, Elem. Optic.* § §. 100. & 101. *T. III.*

dans les corpuſcules ſonores (*d*); mais cela ſeroit encore dans les fluides groſſiers, comme les riviéres qui coulent quelquefois aſſez longtems dans la Mer, dans des Lacs, ou dans d'autres riviéres, ſans mêler leurs eaux. Il y a une expérience curieuſe de M. Varignon qui le démontre ſenſiblement (*e*). Le même Auteur en donne auſſi une démonſtration géométrique (*f*).

(*d*) Il part des rayons ſonores de pluſieurs points d'un orcheſtre : ces rayons ſe croiſent ; s'ils ſe mêloient, ſuivant que l'oreille ſeroit placée, on n'entendroit pas les mêmes accords ; ce qui eſt contraire à l'expérience.

(*e*) M. Varignon entailla deux chalumeaux, & ayant appliqué & ſoudé avec de la cire d'Eſpagne leurs entailles fort exactement l'une contre l'autre, il ſe trouva deux canaux qui ſe communiquoient ſeulement à l'endroit de leur interſection, ou de ces entailles. Il prit enſuite dans ſa bouche de la fumée de papier brûlé & la ſouffla par un de ces tuyaux, pendant qu'une autre perſonne ſouffloit par l'autre de l'air pur, & ils virent, après avoir recommencé pluſieurs fois cette expérience, que la fumée ſortoit toujours par le même tuyau, ſelon la même direction ; ce qui réuſſit également avec de l'eau & du vin rouge, ſans que ces deux liqueurs ſe mêlaſſent en aucune façon. *Varignon, Conject. ſur la Peſanteur, ch. 4. p. 215. & ſſ.*

(*f*) *Ibid.* ch. I. §. 16. p. 22. & ſſ.

PROPOSITION XXXIII.

201. Si plusieurs fluides se croisent à un même point, leur densité augmente à mesure qu'ils sont plus près de ce point.

DE'MONSTRATION.

202. Cette Proposition est l'inverse de la Prop. XXXI. (§. 194.). La matiére forcée d'obéir à l'impulsion de plusieurs Mouvemens, concourans à un même centre, tend toujours à occuper moins d'espace: or, à mesure qu'une quantité déterminée de matiére occupe moins d'espace, elle le remplit davantage: donc, &c. c. q. f. d.

COROLLAIRE

203. Donc le choc de ces fluides concourans sera plus fort à mesure qu'il se fera plus proche du centre, ou point de concours.

SCHOLIE.

204. I. L'augmentation de densité (dans ces fluides convergens) doit donc se faire en raison triplée de l'approximation du centre au point de concours, parce qu'à une distance sans double l'espace sera 8. fois plus

rempli : de plus, à une distance sans double, quand la densité resteroit la même, le choc seroit 4. fois plus fort : donc le choc sera plus fort en raison du cube & du quarré de l'approximation.

II. L'augmentation de densité pourroit n'être sensible qu'à une petite distance du point de concours.

La densité de la matiére diminuë réellement à mesure qu'elle occupe plus d'espace, mais sa densité deviendroit réellement nulle à la fin, lorsqu'à force de divisions la matiére seroit détruite & confonduë avec l'espace; de sorte qu'elle peut parvenir à un point de *ténuité* où sa densité sera comme nulle, c'est-à-dire, tout-à-fait insensible.

Si vous la supposez à ce point de division, lorsque les Mouvemens concourans commencent à rapprocher ou à condenser ses parties, il est sûr que d'abord l'augmentation de densité sera insensible, & qu'elle pourroit ne devenir très-sensible qu'à une distance presqu'infiniment petite du point de concours.

Cela se voit dans la condensation de la lumiére par le Miroir ardent : le foyer, c'est-à-dire, l'endroit déterminé où l'augmentation de densité devient très-sensible, est à une très-petite distance du point où tous les rayons

rayons concourroient si on pouvoit les rendre assez convergens : tout autour de ce foyer la chaleur ne se fait pas sentir.

III. Supposons un fluide infiniment peu divergent, en partant du point c; la densité de ce fluide ne variera sensiblement qu'à une distance un peu considérable de c; & à une distance immense de c, la densité ne variera plus sensiblement. Ainsi, l'endroit déterminé X, où il faut avoir égard à la densité du fluide, sera d'autant plus près de c, que le fluide divergera davantage. Il en sera de même, si vous prenez le point c pour le point de convergence : X sera d'autant plus près de c, que le fluide aura été plus divergent.

CHAPITRE XIX.

Des Attractions apparentes.

PROPOSITION XXXIV.

205. Un corps qui aura été formé (§. 58.), ou qui est contenu dans une partie de l'espace (§. 171.), par une infinité de fluides en Mouvement, dont les densités & les vîtesses sont égales, & les directions concourantes au centre de ce corps, restera dans un parfait équilibre, &

ne ſortira point de la place qu'il occupe.

DE'MONSTRATION.

206. Dès que les vîteſſes & les denſités ſont égales & que les directions concourent au centre de ce corps, comme cela doit être dans les deux cas de la ſuppoſition, les impulſions que ce corps reçoit de tous côtés ſont égales : donc il n'y a pas de raiſon qui puiſſe le déterminer à ſe mouvoir d'un côté plutôt que d'un autre, &c. c. q. f. d.

PROPOSITION XXXV.

207. Si à côté de ce corps il s'en forme un autre, à quelque diſtance qui ne ſoit pas trop grande, par le concours des mêmes fluides, leſquels peuvent ſe croiſer en une infinité d'endroits de l'eſpace (§. 58.) & ſe croiſer ſans détruire le Mouvement les uns des autres (§. 198.), alors ces deux corps ne peuvent reſter dans la place qu'ils occupent, mais ils ſe mouvront l'un vers l'autre, & paroîtront s'attirer réciproquement & centralement.

DE'MONSTRATION.

FIG. I. 208. I. PARTIE. Soient ces deux corps

A & S, qu'il faut ſuppoſer à quelque diſtance l'un de l'autre, qui ne ſoit pas trop grande : il eſt certain qu'une partie des fluides qui ſoutenoient A, & l'empêchoient de ſe mouvoir vers S, eſt interceptée par S : de même une partie des fluides qui ſoutenoient S, & l'empêchoient de ſe mouvoir vers A, eſt interceptée par A : donc 1°. ces corps ne peuvent reſter dans leur place, & ils ſe mouvront : donc 2°. ils ſe mouvront l'un vers l'autre.

II. PARTIE. Les deux forces équilibrantes T & t ſont communes : le centre C du corps A reſte ſoutenu par les autres forces équilibrantes, car L eſt équilibrante à l, M à m, &c. donc A doit ſe mouvoir vers S, ſelon la direction de la force T : pareillement le centre C du corps S étant ſoutenu par les autres côtés, ſelon l'hypothéſe, S doit ſe mouvoir vers A, ſuivant la direction de la force t; donc A & S iront l'un vers l'autre ſuivant la ligne T c C T, laquelle unit leurs centres : donc ces deux corps paroîtront s'attirer réciproquement & centralement. c. q. f. d.

On ſuppoſe ici ce qui a été démontré dans la ſeconde Partie, qu'un corps dans un parfait équilibre peut être mû par la ſouſtraction de la plus

petite force. (V. encore Prop. XXX. §. 179.)

PROPOSITION XXXVI.

209. Si les fluides pénétrent les corps & agiſſent non-ſeulement ſur la ſurface des corps, mais ſur leurs parties intérieures, il eſt sûr que les corps intercepteront une quantité de fluide proportionnée à la quantité de matiére qu'ils contiennent; c'eſt-à-dire, que la quantité du fluide intercepté ſera proportionnelle à la maſſe du corps interceptant; car un corps très-rare, par exemple, ne pourroit intercepter qu'une très-petite quantité de ce fluide.

COROLLAIRE.

210. Donc les corps paroîtront s'attirer en raiſon de leur maſſe.

PROPOSITION XXXVII.

211. Plus A & S ſeront éloignés l'un de l'autre, moins l'interception ſera ſenſible, & au contraire. FIG. I.

COROLLAIRE I.

212. Donc les corps paroîtront s'attirer en raiſon directe de leurs maſſes, & inverſe de leurs diſtances.

Corollaire II.

215. Si $A = S$, ils doivent ſe mouvoir également l'un vers l'autre, & ſe rencontrer à la moitié de la diſtance qui les ſépare.

Corollaire III.

214. Si $A > S$, S doit ſe mouvoir plus vîte & rencontrer A plus près de A, & au contraire, &c.

Corollaire IV.

215. S'il y a un troiſiéme corps O, ces trois corps ſe mouvront à la fois, &c. Même Figure.

Corollaire V.

216. Si les trois corps ſont égaux & à d'égales diſtances, ils s'approcheront également, &c. Si $A > O + S$, S & O ſe mouvront l'un vers l'autre, & tous deux enſemble s'approcheront d'A, &c.

SCHOLIE I.

217. On voit qu'il en ſera de même de 4, de 5, de 6, & d'un plus grand nombre de corps.

SCHOLIE II.

218. I. Voilà les principales loix de l'attraction, dont les circonſtances & les calculs reſtent les mêmes dans l'apparence & dans la réalité.

II. Je ne vois pas quelle différence il peut y avoir entre des tractions selon des lignes convergentes & des impulsions selon les mêmes lignes.

III. On objectera vainement que les parties des corps pourroient se trouver à l'abri des impulsions, selon que ces parties seroient disposées l'une à l'égard de l'autre, &c. car si cela avoit lieu, ces parties pourroient également se trouver à l'abri des attractions.

IV. Les parties des corps ne peuvent se trouver à l'abri des impulsions, dès que ces parties se touchent, parce que tous les corps sont forcés de se transmettre le Mouvement des uns aux autres, à moins qu'ils n'aient un principe intérieur de résistance, c'est-à-dire, un principe de Mouvement qui agisse en sens contraire de la pression, & qui soit assez fort pour la balancer.



NOUVELLE THÉORIE DU MOUVEMENT.

QUATRIEME PARTIE.

CHAPITRE XX.

Du Mouvement de la Lumiére.

DE'FINITION XXXII.

219. LA *Lumiére* eſt un fluide ſubtil, infiniment diviſible, élaſtique, réfrangible & réflexible, qui ſe meut d'un Mouvement preſque inſtantané, ſelon des lignes droites, qu'on appelle des *Rayons*; leſquels divergent en partant du point lumineux.

PROPOSITION XXXVIII.

220. Il part continuellement d'une infinité de vaſtes corps lumineux, à

des distances prodigieuses les uns des autres, des torrens de lumiére qui se répandent en tout sens dans l'espace, & qui se croisent en divers endroits, selon toute sortes de plans; une partie inonde & pénetre tous les corps, une partie se réfracte dans l'intérieur des corps, & une partie considérable se réfléchit de dessus leur surface.

SCHOLIE I.

221. I. La lumiére qui frape nos yeux pourroit être définie, un *Mouvement visible*: mais nos yeux ne peuvent pas toujours l'appercevoir. Cette matiére est si subtile, qu'on a douté si elle étoit corporelle (a); ce doute sera bien-tôt dissipé si l'on fait attention qu'elle est toujours divisible, qu'elle peut toujours occuper plus ou moins d'espace: Or ces propriétés sont essentielles à la matiére.

II. Il n'y a pas un point Physique, ou Atome dans l'univers, qui ne soit exposé ou médiatement ou immédiatement au choc des Rayons lumineux;

(a) *Intereà de naturà radiorum, utrum sint corpora necnè, nihil omninò disputo. Newton, Princ. Math. Schol. Prop. 96. lib. 1.*

mineux ; & pour peu qu'une petite partie de matiére ait d'étendue, elle reçoit une infinité de chocs obliques ou directs. La quantité de rayons qui entre dans l'ouverture de la prunelle est incompréhensible. En quel endroit de la Terre que l'œil fût placé, à découvert, une infinité de rayons viendroient s'y réünir ; il seroit frappé de la lumiére du Soleil ou des Etoiles.

III. La matiére du feu ou de la lumiére étant infiniment divisible, doit être dans la même raison infiniment compressible ; car toute matiére acquiert de la densité à proportion de ce qu'elle dévient rare ; elle occupera moins d'espace à proportion de ce qu'elle en peut occuper davantage, & reciproquement : Ainsi, dans ces Globes immenses où la matiére du feu a été réünie, elle doit occuper le moins d'espace qu'il est possible, parce que partant de là, elle remplit tout l'espace : la densité de cette matiére sera donc comme infinie dans le Soleil.

SCHOLIE II.

222. I. On fait une objection contre l'émission de la lumiére ; on demande comment il est possible que les corps lumineux ne s'épuisent pas à la fin ?

II. Mais la perte que font les corps lumineux, tels que le Soleil, par exemple, peut être regardée comme nulle; je le prouve ainsi:

Si un grain de Musc pese encore un grain après cent ans, malgré l'émission continuelle des particules odorantes, quoique ces parties soient grossiéres, eu égard à celles de la lumiére, & que la densité du Musc ne soit rien en comparaison de celle du Soleil: il suit que la masse du Soleil reste sensiblement la même, malgré l'émission de la lumiére, après un tems, qui sera à l'espace de cent ans, directement comme la densité du Soleil est à celle du Musc, & réciproquement comme la densité de la lumiére du Soleil est à la densité des parties odorantes qui se détachent du Musc.

Or le Monde durera-t-il assez longtems pour qu'une telle diminution dévienne sensible; & quand elle le déviendroit à la fin, & que la masse du Soleil se consumeroit insensiblement, pourquoi cela ne peut-il pas arriver? Est-il dit que le Monde doit être éternel?

III. J'avouë qu'il se présente une idée d'imperfection dans le déperissement nécessaire du Monde. Il semble qu'il auroit dû être créé de façon qu'il pût durer toujours, quand

même Dieu n'auroit eu dessein de le créer que pour un tems.

Mais il y a tant d'autres imperfections apparentes dans le monde, & nous sommes si peu en état de juger si ce sont des imperfections réelles, que cette difficulté ne mérite pas de nous arrêter. Les anciens Perses croyoient qu'il y avoit deux Principes, dont l'un avoit fait la lumiére, & l'autre avoit fait l'ombre; nous ne sommes pas plus habiles. L'origine du mal n'est peut-être pas plus difficile à concevoir que l'origine de l'ombre; & peut-être trouveroit-on un partage égal de biens & de maux parmi les habitans de la Terre, comme on voit par un calcul aisé qu'ils ont tous six mois de jour & six mois de nuit.

D'ailleurs le Soleil reçoit les rayons des Etoiles, ainsi la déperdition de la substance lumineuse pourroit être réparée par une espéce de flux & reflux perpétuel.

IV. Je ne parlerai point de la difficulté que nous trouvons à concevoir la propagation presque instantanée de la lumiére : ce n'est que l'effet simple du Mouvement, & cela ne ne doit pas plus nous arrêter que l'inconçevable petitesse des parties de ce merveilleux fluide, laquelle est une suite naturelle de ce que la

matiére est toujours divisible.

V. Il ne serviroit de rien d'objecter que la lumiére ne pénétre que les corps transparens ; quand cela seroit vrai en rigueur, la lumiére ne pénétreroit pas moins tous les corps. Les premiéres parties des corps, c'est-à-dire les plus petites, autant qu'on en peut juger par le microscope, sont généralement transparentes : une feuille d'or transmet la lumiére du Soleil, incomparablement plus dense que celle des Etoiles : si donc vous concevez que les corps sont composés de petites parties transparentes, & qu'une masse d'or, par exemple, est composée de petites feuilles perméables à la lumiére, pourquoi ce fluide toujours en Mouvement ne traverseroit-il pas toutes ces parties & toutes ces feuilles l'une après l'autre?

Mais il se réfléchit au contraire assez souvent beaucoup plus de lumiére de dessus les corps tout-à-fait transparens, & il s'en transmet par conséquent davantage dans les corps opaques. Ceux-ci s'imbibent pour ainsi dire de lumiére, & quel corps n'est pas comme une éponge à l'égard de ce fluide?

La chaleur, qui est une lumiére invisible, mais sensible, pénétre les corps les plus denses. Quand la lu-

miére, à force d'être divisée, n'a plus aucune chaleur, n'est-elle pas encore plus pénétrante?

VI. Vous voyez que la matiére du feu, selon ses divers dégrés de densité, pénetre sans éclairer, éclaire sans échauffer, échauffe enfin, brûle, détruit & dissipe tous les corps.

VII. La lumiére doit être composée de parties infiniment cédantes, simples, élastiques; pour peu qu'elles eussent de dureté & de rigidité, elles briseroient tout par la rapidité de leur Mouvement. 2°. Elles ne pourroient être si facilement détournées de leur direction, ni séparées par le prisme, par des goutes de rosée, & vraisemblablement par les petites parties transparentes des corps colorés, lesquelles sont comme autant de petits prismes.

VIII. A l'égard de l'augmentation & de la diminution de sa force, on peut voir ce qui a été dit sur le Mouvement des fluides en général.

CHAPITRE XXI.

De la Gravitation Universelle.

PROBLEME I.

223. EXpliquer physiquement la Gravitation universelle; ou l'Attraction.

RE'SOLUTION.

224. I. Nous n'avons plus besoin de supposer en quelque façon des grandeurs inconnuës : à la place des centres de Mouvement que nous avons d'abord supposés, il n'y a qu'à se représenter cette quantité innombrable de centres de lumiére & de feu, qui doivent exister en une infinité d'endroits de l'espace.

II. Ces centres sont des points d'où les rayons partent & où ils se réünissent. On n'en peut nier l'existence; on ne doute plus que les Etoiles fixes ne soient autant de Soleils; on convient aussi qu'il y a des principes de feu dans tous les corps, & il est facile de prouver que ces principes occupent le centre des corps & des molécules, puisque leur action, quand elle est excitée, dilate les corps & les molécules du centre à la circonférence, comme on le voit par les expériences.

III. Ainsi la lumiére & le feu peuvent avoir concouru à la formation des corps : il est du moins certain que ce sont les forces équilibrantes de la lumiére qui les retiennent dans la place qu'ils occupent.

Fig. I. IV. Mettons ces forces réelles à la place des forces équilibrantes T, L, M, t, l, m; le corps A restera

en équilibre, & ne bougera point de l'endroit déterminé de l'espace, où il se trouve assujetti (§. 166.) (§. 171.)

V. Mais si les corps O & S interceptent les rayons de la lumiére, ces trois corps seront mûs l'un vers l'autre; & si le corps A est le plus grand & le plus dense, O & S doivent se mouvoir vers A (§. 207.) (217.)

COROLLAIRE.

225. Toutes les parties d'un corps, comme celles du corps A, étant poussées vers le centre C, en raison inverse de leur distance, par le fluide lumineux qui se réünit au point C, il suit que toutes ces parties doivent peser dans la même raison vers le centre C (§. 171. I.) (§. 178. III.) (§. 182. IV.); & que plusieurs corps, tels que O & S, peseront dans la même raison vers le centre C du corps A; ensorte que le centre C paroîtra avoir une force attractive, tant par rapport aux parties b, r, &c. du corps A, que par rapport aux deux corps O & S.

C'est une chose évidente, puisque les parties du corps A, si les pressions de la lumiére ne sont pas balancées par l'action égale du feu intérieur, ne peuvent être en équilibre qu'au centre C: & si les corps O & S sont tout-à-fait détachés du corps A, & dans un milieu non résistant, il est visible aussi que ces corps ne pourront être en équilibre, à moins que leur centre ne vînt à occuper la place du centre C.

SCHOLIE.

226. I. De-là résultent deux espéces de gravitation ; celle des parties d'un corps vers le centre de ce corps, au moyen de laquelle ces parties restent unies & fixées dans la place qu'elles occupent, parce qu'elles sont toutes soutenuës les unes par les autres. La seconde espéce de gravitation est une interruption d'équilibre, qui fait que les corps & les parties des corps ne peuvent rester fixes dans leurs places, parce que ces portions de matiére ne sont plus soutenuës.

II. La premiére espéce de gravitation est une simple pression qui se transmet, ou une *force morte* ; la seconde est un déplacement continuel, toujours accéleré, ou une *force vive*.

PROBLEME II.

227. Expliquer les effets de la Gravité.

RESOLUTION.

Fig. I. 228. I. Soit A, la Terre plongée dans des torrens de lumiére qui partent des Etoiles, & dont les rayons T, L, M, t, l, m, &c. concourent au centre C.

II.

II. Il eſt evident qu'aucune des parties r, b, &c. ne peut être en équilibre qu'au centre C, & qu'elles peſent vers ce centre en raiſon inverſe de leur diſtance : je dis qu'elles ne peuvent être en équilibre, à moins que leur preſſion ne ſoit balancée par la réſiſtance du feu intérieur, qui en ce cas-là doit être parfaitement égale à l'impulſion de la lumiére : or il y a bien une réſiſtance dans les globules ſphériques des liquides, mais cette réſiſtance n'eſt pas d'ordinaire égale à l'impulſion de la lumiére, puiſque les liquides peſent auſſi vers le centre, tant que le feu intérieur n'eſt pas excité juſqu'à un certain point.

III. Soit S, un corps très-petit, par rapport à la Terre; il n'eſt pas moins évident que ce petit corps ſe mouvra vers la Terre, & directement vers le centre C, ſelon la direction du rayon t, parce que le centre C de ce petit corps ne ſera plus ſoutenu par le rayon T.

IV. Le petit corps S ayant rencontré la Terre A, au point r, y reſtera appliqué, parce que ſon centre ſera alors ſoutenu de tous les côtés.

V. Il en ſera de même ſi vous placez le petit corps S de l'autre côté du globe terreſtre : & ce corps ſe mouvra vers la Terre, de quelque côté qu'il

lui ſoit préſenté, pourvû que ce ne ſoit pas à une trop grande diſtance.

COROLLAIRE I.

229. Le corps S peſera ſur la Terre en raiſon de la quantité de matiére qu'il contient.

DE'MONSTRATION.

230. La matiére eſt obligée de recevoir le Mouvement dans ſes plus petites parties; or le corps S reçoit les impulſions de la lumiére dans ſes plus plus petites parties (§. 221. II.); donc plus le corps S contiendra de matiére, plus il aura de Mouvement; or, dans le cas préſent, le Mouvement qui pouſſe le corps S, & qui le déplace continuellement, ou qui tend à le déplacer, eſt dirigé vers le centre de la Terre dans le même ſens de la peſanteur; donc plus le corps S contiendra de matiére, plus il peſera.

COROLLAIRE II.

231. Donc ſi deux corps ont un volume égal, celui qui contiendra plus de matiére, aura plus de peſanteur ſpécifique.

COROLLAIRE III.

232. Le corps S doit accélérer ſon Mouvement en raiſon inverſe du quarré de ſa diſtance au centre de la Terre.

DE'MONSTRATION.

233. I. PARTIE. Non-seulement le rayon t, mais beaucoup d'autres rayons concourans au centre C de la Terre A, frapent le corps S; & il est sûr que la quantité se partage également de côté & d'autre du rayon t, puisque ce rayon passe par le centre des deux corps S & A; mais à la distance 1. du centre C, ou point de concours, si tout le volume du fluide lumineux frappe le corps S, comme il est représenté dans la Figure, il n'y aura que le quart de ce volume qui frappe le même corps S à la distance 2; donc à la distance 1, le choc sera 4. fois plus fort qu'à la distance 2; par conséquent le Mouvement sera accéléré en raison inverse du quarré de la distance. FIG. V.

II. PARTIE. La distance du centre de la Terre au corps S est trop grande pour avoir égard à la variation de densité dans le fluide stellaire (§. 197.) (204. II.). Donc le Mouvement du corps S ne doit être accéléré qu'en raison des quarrés, près de la surface de la Terre; il y a apparence que près du centre il en seroit autrement.

COROLLAIRE IV.

234. Les parties intérieures des corps n'étant point à l'abri des impulsions de la lumiére (§. 221. II.) (§. 222. V.), un corps enfermé dans une cave souterraine recevra ces impulsions, & pesera par conséquent; s'il y a quelque différence, elle ne peut être sensible.

SCHOLIE.

235. I. On peut objecter que puisque les corps interceptent les pressions, la lumiére ne les pénetre pas tous.

II. Je réponds que je n'ai point supposé que toute la lumiére pénetrât les corps, puisque j'ai dit au contraire qu'une quantité considérable de ce fluide se reflèchit de dessus leur surface, (§. 220.): L'impulsion de celle qui se réflechit est suffisante pour mouvoir les corps les uns vers les autres, puisque la moindre interception de force doit rompre l'équilibre, & la quantité de lumiére qui pénetre dans l'intérieur du corps suffit pour mouvoir toutes les parties vers le centre de chaque corps.

III. A l'égard même des parties, c'est toujours par la lumiére qui se réflechit qu'elles sont muës, & non par celle qui les pénetre; celle-ci va mouvoir d'autres parties plus près

du centre, non pas ſeule, mais avec le reſte de ce fluide qui paſſe par les interſtices qui ſe trouvent entre les parties des corps. Or comme il y a une infinité de ces interſtices qui ſont perméables à la lumiére, il ne faut pas être ſurpris ſi ſon action n'eſt pas affoiblie, d'autant qu'elle eſt ſans ceſſe renouvellée par l'affluence d'une nouvelle lumiére.

L'eau eſt un fluide très-groſſier, eu égard à la lumiére, cependant l'eau pénetre tous les plis d'un manteau, ou toutes les parties d'un corps poreux; & ſi c'eſt une eau courante, elle communique ſon mouvement aux parties qu'elle ne pénetre point entiérement.

IV. Les preſſions ſe communiquent quand il n'y a pas de force qui les balance totalement, car ce n'eſt que par une force égale que les corps qui ſe touchent peuvent s'empêcher de ſe tranſmettre le mouvement des uns aux autres.

CHAPITRE XXII.

De pluſieurs eſpéces d'attraction.

PROPOSITION XXXIX.

236. SI les impulſions verticales ſont balancées (j'apelle ainſi toutes

celles qui concourent au centre c, du corps A); les corps qui se trouveront près de la surface, ou à la surface du corps A, ou même dans l'intérieur, seront mûs horisontalement les uns vers les autres, par les impulsions latérales qui ne seront point balancées ou interceptées.

COROLLAIRE I.

237. Un petite boule de cire qui nage dans un verre d'eau, reste en repos au point précis où les impulsions latérales de la lumiére se croisent, parce que c'est le point où elles sont balancées; mais hors de ce point la boule de cire sera mûë vers le côté du verre dont elle sera plus proche.

Cela suppose que la boule de cire est de même densité que l'eau, & que les impulsions verticales de la lumiére, dont la gravité dépend, sont balancées, ou réfléchies par les globules élastiques du fluide (§. 177.).

COROLLAIRE II.

238. Plusieurs petits corps étant soutenus dans un fluide, se mouvront les uns vers les autres, & paroîtront s'attirer en raison directe de leur densité, & inverse de leur distance; & à de très-petites distances leur Mouvement sera accéléré en raison inverse des cubes & des quarrés (§. 209.) (210.) (212.)

Ils peuvent par cette union former une masse plus dense qu'un égal volume du fluide, & se précipiter au fonds.

SCHOLIE.

239. I. C'eſt une expérience aiſée à faire : les goutes d'eau s'attirent entr'elles, & on les attire facilement en leur préſentant le bout du doigt, ou quelqu'autre corps où elles puiſſent adhérer : il en eſt de même des petites bulles d'air, & des corpuſcules légers qui flottent ſur la ſurface d'un liquide.

II. Des petites molécules des Sels, de l'Eau, de la Terre & généralement de tous les mixtes, qui nagent dans l'air, quand il eſt calme ; delà vient que les montagnes paroiſſent les attirer, & que ces petits corps s'uniſſent entr'eux ſi facilement.

III. Cela paroît encore plus dans les diſſolutions chimiques : les molécules des corps diſſous, flottantes dans ces liquides, ſemblent viſiblement s'attirer, les unes plus, les autres moins. Les Chimiſtes diſent que cela vient du plus ou moins *d affinité* entre les corps. On voit par les Tables qu'ils ont données que ces prétenduës affinités ſont aſſez généralement en raiſon des peſanteurs ſpécifiques (*a*) ; & cette

---

(*a*) V. la Table que M. Geoffroy l'aîné en a donnée dans les Mém. de l'Ac. des Sc. 1718. ou

raiſon doit toujours avoir lieu de molécule à molécule, mais on ne peut pas toujours juger de la peſanteur ſpécifique, ou de la denſité, des molécules, ou de certaines molécules, par la peſanteur ſpécifique du corps qui en eſt formé. Nous avons vû que l'huile, qui eſt très-légére, eſt compoſée de certaines parties très-denſes.

PROBLEME III.

240. Trouver la raiſon phyſique de la force comprimante de certains corps.

---

celle de M. Queſnay, Eſſai Phyſ. ſur l'œconom. animale, T. 1. à la fin.

Remarquez cependant que ſi ces molécules s'approchent en raiſon de leur denſité, elles s'uniſſent plus ou moins fortement, ſelon qu'elles peuvent ſe toucher par plus ou moins de points, & ſelon qu'elles s'oppoſent réciproquement moins ou plus de réſiſtance.

La figure des molécules, toutes choſes égales d'ailleurs, pourra donc contribuer beaucoup à la forte union des corps, comme nous l'avons dit ailleurs : c'eſt ce qu'on a ſenti quand on a conçu des points dans les acides & des eſpéces de fourreaux dans les alcalis fixes, pour expliquer la force de l'union de ces ſels. Mais on devoit ſentir auſſi que dans cette union, comme dans toutes les autres, la figure ne ſert de rien ſans le Mouvement.

RE-

RÉSOLUTION.

241. I. Les huiles ont une très-grande force comprimante. On peut les regarder comme des corps mols qui deviennent fluides & durs. Les corps mols sont, comme nous l'avons dit, composés de solides & de fluides, c'est-à-dire, de molécules fort denses, qui peuvent se toucher par beaucoup de points, & de molécules sphériques, creuses en dedans, qui ne peuvent presque se toucher que par un point. Si vous concevez maintenant que les molécules solides de l'huile soient soutenuës par les molécules fluides, comme cela doit être nécessairement, sans quoi elles se précipiteroient au fonds; il suit que les impulsions verticales de la gravité sont balancées ou réfléchies; par conséquent ces petites molécules solides sont poussées les unes vers les autres, & s'unissent fortement au moyen des impulsions latérales.

II. Remarquez que des molécules très-denses peuvent être soutenuës dans un fluide fort léger, si elles sont extrêmement fines, comme une aiguille peut nager sur l'eau, ou comme des corps assez pesans sont soutenus par des vessies pleines d'air.

III. Les molécules des sels sont prodigieusement divisibles, donc elles sont dans la même raison très-denses (§. 221. III.) : donc ces molécules soutenuës dans l'air, ou dans un autre fluide, doivent s'approcher & s'unir avec une très-grande force : or il y a une grande quantité de ces molécules dans l'huile, il y a de la terre, & d'autres mêlanges encore, car ce sont des corps fort hétérogenes, ainsi les huiles peuvent s'épaissir & contracter une grande dureté, par conséquent elles compriment en même tems les corps.

SCHOLIE.

242. Il ne sera peut-être pas inutile, pour donner plus de clarté à ce que j'ai dit au sujet des Sels & de la Terre, de rapporter ici quelques observations que j'ai eu occasion de faire sur la nature de ces principes Chimiques.

Les corpuscules élémentaires échapent à nos sens & à notre imagination ; on peut croire cependant, eu égard à la formation & à la grande volatilité des premieres molécules, formées de ces élemens, qu'elles sont généralement sphériques & plus ou moins creuses ; cel-

les des Sels paroiſſent les plus denſes ou les moins creuſes, & celles de la Terre les moins ſphériques ; de ſorte qu'il y a lieu de penſer que ces derniéres pouvant ſe toucher par beaucoup de points, & remplir les interſtices qui ſe trouvent entre les molécules ſphériques des autres principes, ſont la principale cauſe de la ſolidité, de l'adhérence, & de la dureté.

La cavité des molécules ſalines peut avoir acquis un dégré conſidérable de denſité par la fineſſe des parties élémentaires & un grand dégré de ſolidité ou de dureté, par le mélange des parties terreſtres : Dans ce vuide intérieur nous pouvons concevoir de l'eau, de l'air, une matiére phlogiſtique, & un feu concentré qui a ſervi à leur formation.

Quand l'air condenſé & l'eau réduite en vapeurs, viennent tout à coup à déployer leur force élaſtique, il arrive des exploſions, des embraſemens, & d'autres effets ſubits. Mais ſi le feu intérieur eſt excité par dégrés & inſenſiblement, ces mêmes effets ſont lents, modérés, ou imperceptibles.

PROBLEME IV.

243. Indiquer la cauſe générale de l'attraction de l'Aimant.

RESOLUTION.

244. Quoique le Fer ne ſoit pas le plus denſe de tous les corps, il eſt certainement le plus dur, ou naturellement, ou avec le ſecours de l'art. Par conſequent certaines parties du Fer ſont plus denſes que celles de tous les autres corps, la dureté n'étant qu'un plus grand dégré de denſité, dans les molécules compoſantes : on peut dire la même choſe de l'Aimant, qui eſt une eſpéce de Fer ; & même il eſt à croire que l'Aimant contient quelques parties encore plus denſes, puiſque le Fer qui en eſt frotté attire d'autre Fer, &c.

Or, puiſque les corps s'attirent en raiſon de leur denſité, les plus denſes doivent s'attirer davantage ; & ſi les impulſions verticales de la gravité ſont balancées, comme elles le ſont quand vous mettez un morceau d'Aimant & un morceau de Fer dans deux petites gondoles qui flottent ſur l'eau, ces deux corps s'approcheront l'un de l'autre au moyen des impulſions latérales.

SCHOLIE.

245. I. Il y a tant de causes particuliéres qui varient les effets de la cause générale du Magnétisme & de l'Electricité, qu'il faudroit un Traité particulier pour chacune de ces questions.

II. En général l'Attraction électrique vient aussi de la densité de certaines parties dans les corps qui ont cette propriété, car ce sont ordinairement des résines ou des huiles durcies, ou des terres salines vitrifiées. Mais l'Attraction est devenuë un des moindres Phénoménes de l'Electricité. On voit sensiblement dans les autres l'action des sels & du feu intérieur qu'ils renferment.

III. L'action du feu légérement excitée par les frottemens contribuë d'abord à rendre les enveloppes qui le renferment plus denses, par conséquent plus attractives : en l'excitant davantage, il s'échape, & selon qu'il est plus ou moins dense, il paroît en rayons, ou il se meut rapidement comme la lumiére, &c. (§. 122. VI.).

IV. La raréfaction causée dans les cavités par la condensation des enveloppes contribuë sans doute à l'affluence de l'air poussé par la lumiére vers les corps électrisés, parce

que l'équilibre est soudainement rompu ; comme on voit que l'air afflüe avec force dans les fourneaux allumés, dans une chambre fort clôse, si-tôt qu'on y fait du feu. Ce qui donne la raison de l'ingénieuse Hypothése de M. l'Abbé Nollet, fondée sur des expériences auxquelles on ne doit pas craindre de s'en rapporter.

CHAPITRE XXIII.

Du Mouvement des Astres.

PROBLEME V.

246. TRouver la cause générale & physique du Mouvement des Astres.

RESOLUTION.

247. I. Le Soleil est une masse immense toujours interposée entre les Planetes & les Rayons qui partent continuellement des Etoiles.

II. Les Planetes interceptent aussi une partie des Rayons Stellaires; donc les Planetes, en raison directe de leur densité & inverse de leur éloignement, doivent être poussées l'une vers l'autre, & toutes ensem-

ble vers le Soleil, & le Soleil doit ſe mouvoir un peu vers elles; c'eſt-à-dire que ſon centre ſera déplacé (§. 212).

III. Mais le Soleil étant beaucoup plus près des Planetes qu'elles ne le ſont des Etoiles, ſa lumiére, dans la même proportion plus denſe, aura une force capable de ſoutenir les Planetes & de les empêcher de tomber tout-à-fait ſur lui, comme elles feroient s'il étoit abſolument ſans lumiére.

IV. La lumiére eſt donc la cauſe générale & phyſique du Mouvement des Aſtres; c. q. f. trouver.

COROLLAIRE.

248. Les Planetes tombent directement vers le Soleil juſqu'à une diſtance qui ſera en raiſon inverſe de leur peſanteur ſpécifique.

SCHOLIE.

249. C'eſt une choſe de convenance que les Planetes les plus proches du Soleil ſoient en même-tems les plus denſes (*a*).

PROBLEME VI.

250. Trouver la raiſon pourquoi les les Planetes décrivent des *Ellipſes*.

(*a*) V. les Princ. de Newton.

RE'SOLUTION.

FIG. IV. 251. Une Planete A continueroit à tomber perpendiculairement sur le Soleil S, selon la direction de la force équilibrante interceptée T t, qui leur est commune, si le Soleil étoit sans lumiére.

Mais la Planete A tombant par la ligne T t, & commençant à trouver de la résistance au point Z, elle se détourne de sa chûte perpendiculaire, & elle décrit en tombant la ligne courbe ZX, en accélérant toujours son Mouvement jusqu'au point le plus bas X; & par les vîtesses acquises au point X, elle décrit en remontant la courbe semblable XZ, en rallentissant son Mouvement jusqu'au point le plus élevé Z.

SCHOLIE.

252. I. Il semble qu'un corps qui tombe librement, décrit plus naturellement une courbe rentrante, telle qu'est une Ellipse, que lorsqu'on suppose d'abord un Mouvement de projection; car il paroît par la Théorie de Galilée, & par l'expérience, qu'un corps qui obéit à la fois au Mouvement de projection & à celui de la gravité, décrit une *Parobole*,

bole, dans quelque ſens qu'on le jette & dans quelque dégré de force qu'on lui donne (*b*).

II. Si la force de Rayons Solaires devenoit ſupérieure, comme elle doit l'être quand les Planetes viennent trop près de cet Aſtre, alors elles doivent être repouſſées en ligne droite, & décrire une Parabole; or c'eſt ce qui arrive aux Cometes; les Cometes ont un Mouvement de projectile en ligne droite qui ſe courbe inſenſiblement, & qu'elles acquierent en s'approchant du Soleil juſqu'à s'embraſer. Ce n'eſt pas à dire que cette Parabole ne puiſſe à la fin dévenir une Ellipſe extrêmement allongée (*c*).

PROBLEME VII.

253. Indiquer la cauſe générale de la *Rotation* des Planetes.

(*b*) Il eſt poſſible qu'un projectile décrive une Ellipſe, mais il paroît qu'il décrit d'abord une Parabole; c'eſt ce qui eſt confirmé par beaucoup d'expériences, en particulier par le jet des Bombes. Or, il eſt queſtion ici des Principes Phyſiques & de ce qui arrive naturellement.

(*c*) Tout Mouvement qui prévaut ſe fait en ligne droite; car il n'y a pas de différence entre ne trouver point d'obſtacles ou les avoir vaincus. La trajectoire des Cométes paroît d'abord une ligne droite, mais elle devient parabolique, & peut-être à la fin elliptique, conformément à l'analogie qui régne dans le Syſtême Planétaire.

RESOLUTION.

254. Les impulſions de la lumiére Solaire ſont obliquement oppoſées aux impulſions de la lumiére Stellaire.

Soit que celles-ci ayent concouru à la formation du Soleil, ſoit qu'elles n'ayent concouru qu'à le contenir dans un lieu déterminé, il eſt clair qu'elles ſont toutes dirigées vers le centre du Soleil; & qu'elles pouſſent les Planetes vers ce même centre, comme elles pouſſent le corps S, (FIG. V.) vers le centre c de la Terre A.

Mais à cauſe de l'interpoſition des Planetes, le centre du Soleil a été un peu déplacé, de ſorte que les impulſions du fluide Stellaire ne ſont plus dirigées éxactement vers le centre du Soleil, mais vers un point qui en doit être fort proche, & qui peut être regardé comme le centre commun de gravité de tout le ſyſteme Planetaire.

Cela étant, les impulſions de la lumiére Solaire doivent être un peu obliques; c'eſt-à-dire qu'elles ne peuvent être directement & centralement oppoſées aux impulſions que les Planetes reçoivent des Etoiles : ce qui doit naturellement produire dans les Planetes un Mouvement de Rotation.

COROLLAIRE I.

255. Si les Rayons Solaires ont commencé à frapper la Terre par le côté Oriental de sa surface inférieure, cette surface aura été déterminée à tourner d'Orient en Occident, & la surface supérieure d'Occident en Orient.

COROLLAIRE II.

256. Les Rayons Solaires tombant plus directement sur la Zone Torride, depuis un Tropique jusqu'à l'autre, & l'Equateur recevant l'impulsion la plus forte, la Terre doit tourner sur son Axe, parallelement au plan de son Equateur, & sur ce plan même.

SCHOLIE I.

257. Cette disposition étoit certainement la meilleure : l'Axe de la Terre se trouve le plus court de tous les diametres sur lesquels la Terre pouvoit tourner ; par consequent la Rotation se fait ainsi avec le plus d'égalité ou le moins de balancement.

SCHOLIE II.

258. I. S'il est vrai qu'il y ait plus d'Etoiles vers le Nord, ou que nous en soyons plus près (*a*), les deux

(*a*) Traité de Physique du P. Castel, T. I. p. 118.

Poles de la Terre sont pressez inégalement par les deux courans oposez du fluide Stellaire ; & quelque petite que soit la différence, la Terre doit ceder à l'impulsion la plus forte, & tomber du Nord au Sud, pendant qu'elle tourne sur son Axe de l'Ouest à l'Est ; c'est pourquoi son côté Méridional se trouvera tourné vers le Soleil au *Périhélie*, conformément à l'observation.

II. Les deux courans oposez dont je viens de parler, dont l'action n'est jamais interrompue par l'interposition des Planetes, doivent causer la direction de l'Axe de la Terre & de l'Aiguille aimantée Nord & Sud ; l'inclinaison de cette même Aiguille vers le Pole du N, peut venir de l'excès de force du courant de ce côté-là ; mais sa déclinaison ne dépend pas des mêmes causes, puisqu'elle est continuellement variable (*b*).

III. J'ai avancé (§. 218.) que les calculs restent les mêmes dans l'Attraction apparente & dans la réalité ;

(*b*) Quelquefois la déclinaison varie de quart-d'heure en quart-d'heure. J'ai récueilli quelques observations qui prouvent que plusieurs causes particuliéres peuvent concourir à cette variation, comme l'Air, le Vent, le Tonnerre, &c.

c'eſt ce que je puis prouver maintenant par un exemple, en changeant ſimplement les expreſſions.

On a dit que la force avec laquelle la Terre eſt attirée par le Soleil, & retenuë dans ſon orbite, eſt double ſeſquiquarte d'une pareille force dans *Mars*, parce que la diſtance de la Terre au Soleil eſt ſubſeſquialtere de la diſtance de Mars au même Aſtre (c); au lieu de cela, après avoir conſidéré la lumiére du Soleil & la lumiére des Etoiles, comme deux forces, dont l'action centrale eſt toujours proportionelle au quarré de la diſtance, on peut dire que la force qui retient la Terre dans ſon orbite, eſt à la force qui retient Mars dans la ſienne, comme 9 à 4, parce que la diſtance de la Terre au Soleil eſt à la diſtance de Mars à cet Aſtre, comme 2 à 3, c'eſt-à-dire réciproquement comme les quarrés des diſtances.

Vous trouverez de même les autres régles de Kepler, ainſi il eſt inutile d'en parler.

(c) *Gregory Aſtron. Phyſic. lib.* 1. *p.* 48.

CHAPITRE XXIV.

Des Satellites.

PROBLEME VIII.

259. TRouver la cause du Mouvement des Planetes *Secondaires*, ou *Satellites*, autour de leur Planete principale.

RESOLUTION.

260. Les Planetes Secondaires pesent sur le Soleil, & tombent réellement vers cet Astre, de même que leur Planete principale, & tous les autres corps Planetaires ; mais à une certaine distance de leur Planete principale, elles doivent peser sur cette Planete plus que sur le Soleil.

FIG. VI. Le point où elles commencent à peser davantage, & à tomber par consequent vers la Planete principale, est le point où les deux corps Planetaires sont à une égale distance du Soleil. Ce point est celui d'une des *Quadratures* L L ; où le Satellite & la Planete principale T, se trouvent sur l'Orbite que celle-ci décrit autour du Soleil ; par con-

sequent à égale distance de cet Astre.

C'est alors que le Satellite tombe vers sa Planete, par un Mouvement accéleré, jusqu'à la premiére Syzygie C; & qu'il décrit en remontant, par les vîtesses acquises au point C, qui est plus près de T, une portion semblable de courbe ; mais d'un Mouvement retardé jusqu'à la deuxiéme Quadrature, où recommençant à peser vers T, sa pesanteur étant diminuée vers le Soleil S, & augmentée vers T, il descend par un Mouvement acceleré jusqu'à la deuxiéme Syzygie O, d'où, par la vîtesse acquise au point O, il remonte jusqu'à la premiére Quadrature, pour recommencer une semblable révolution

Le Satellite L, tomberoit perpendiculairement sur la Planete T, sans la force qui les pousse également l'un & l'autre vers le Soleil, où ils ne peuvent non plus tomber ensemble perpendiculairement, à cause de la résistance de la lumiére Solaire & de leur pesanteur réciproque, ou attraction apparente.

Ce même Satellite, se trouvant sous l'Orbite de sa Planete, au point L, ne peut continuer à se mouvoir par cette Orbite L T L, comme il feroit s'il étoit seul, & aussi dense

que T; mais quand il se trouve au point L, il commence à peser vers T, & il doit par consequent commencer à tomber vers C, qui est le point le plus près de T, où il puisse arriver, &c.

COROLLAIRE.

261. Le point L, où le Satellite se détourne de sa chûte vers le Soleil, sera d'autant plus proche de T, que T sera elle-même plus éloignée du Soleil, parce que la pesanteur du Satellite vers le Soleil S étant diminuée par cet éloignement, la pesanteur du même Satellite vers sa Planete T en est d'autant plus augmentée.

SCHOLIE I.

262. Cette remarque est conforme aux observations. *La pesanteur de la Lune sur la Terre périhélie est moindre que sur la Terre aphélie, d'où vient que, toutes choses égales d'ailleurs, la Lune est plus éloignée de nous en hiver qu'en été* (a)*, parce qu'en hiver la Terre avance continuellement vers son périhélie, & qu'en été au contraire elle est vers son aphélie.*

Par la même raison, la Lune est fort près de la Terre, c'est-à-dire, qu'il faut

(a) V. les Principes de Newton, ou les Instit. Newtoniennes de M. Sigorgne, p. 304.

faut qu'elle se trouve à une petite distance de la Terre pour commencer à tomber vers elle : les Satellites de Jupiter sont encore plus près de Jupiter, & ceux de Saturne encore plus près de Saturne, ou de son *Anneau*.

SCHOLIE II.

163. I. La gravitation des Planetes Secondaires variant continuellement, & entr'elles; & par rapport à leur Planete principale, & à l'égard du Soleil, elles ne peuvent décrire une Ellipse immobile, dont la ligne des *Apsides* reste toujours la même. On doit donc trouver des inégalités dans leur Mouvement, & on peut mieux les observer dans celui de la Lune, qui est plus proche de nous.

II. M. Clairaut a trouvé que la Théorie de M. Newton rendoit le Mouvement de l'Apogée de la Lune au moins deux fois plus lent que celui qu'il a par les observations; c'est-à-dire, que la Période de l'Apogée, telle qu'elle suivroit de l'Attraction proportionelle au quarré des distances, seroit d'environ 18. ans, au lieu de 9. ans dont elle est réellement.

III. Si les effets de l'Attraction ap-

parente varient dans les petites distances, en plus grande raison que celle des quarrés; & si le Fluide lumineux agit, à une petite distance, dans une raison qui participe du cube & du quarré, (§ 197.III.) (§ 204. II.); nous avons une nouvelle preuve comme quoi c'est le Fluide lumineux qui cause l'Attraction apparente.

IV. Mais ce n'est pas la densité de la lumiére Stellaire qui doit varier à quelle distance que puisse être la Lune du centre de la Terre; M. Newton a démontré que la Lune pese sur la Terre, comme tous les autres corps, qui en sont très-proches, en raison inverse des quarrés, &c. Il faut donc que la densité à laquelle il est nécessaire d'avoir égard, soit la densité de la lumiére du Soleil, ce qui rend la force centrifuge qui éloigne la Lune du Soleil, & par consequent de la Terre, plus grande que la force centripete qui pousse la Lune vers le Soleil & vers la Terre, lorsque la Lune est plus près du Soleil que la Terre.

V. On ne peut sçavoir que par les observations les plus éxactes à quel point il faut avoir égard à la densité de la lumiére Solaire.

CHAPITRE XXV.

Du Flux & Reflux.

PROBLEME IX.

264. TRouver la cause générale & physique du Flux & Reflux de l'Océan.

RESOLUTION.

265. Le Soleil, la Lune, & toutes les Planetes, ne passant jamais les Tropiques, les Poles de la Terre sont toujours également exposez aux impulsions de la lumiére des Etoiles, pendant que l'Equateur, & la Zone Torride en sont garantis dans tous les points correspondans au Soleil, & aux Globes Planetaires, surtout dans les points correspondans au Soleil à cause de sa masse, & à la Lune à cause de sa grande proximité.

Or comme toutes les pressions doivent être égales pour contenir un corps dans l'espace précis qu'il occupe (§ 166.) (§ 169.), & la matiére cedant nécessairement à la plus forte impulsion, il suit que la Terre a été insensiblement applatie de-

puis les Poles jusqu'aux Tropiques, & renflée depuis les Tropiques jusqu'à l'Equateur, à cause de l'inégalité des pressions.

La Terre a conservé cette figure : mais les eaux de l'Océan étant mobiles, elles ne peuvent toujours conserver une même convexité. Il faut qu'elles s'élevent davantage lorsque le Soleil & la Lune interceptent le plus de Rayons Stellaires; c'est-à-dire, dans les Equinoxes & les Syzygies, & qu'elles s'élevent moins dans les Solstices & les Quadratures : Il faut encore qu'elles retombent, après que la Lune a passé le Méridien où elles avoient acquis leur plus grande élévation.

Corollaire.

266. Puisque l'Air est beaucoup plus mobile que l'Eau, nonseulement l'interposition du Soleil & de la Lune, mais celle des Planetes, sur-tout des grandes Planetes, comme Jupiter & Saturne, doit causer des changemens dans l'Atmosphere; & par la même raison dans le Fluide nerveux, plus mobile encore que l'Air.

SCHOLIE.

267. Cette opinion est très-ancienne ; mais si d'un côté elle a donné lieu à bien des superstitions, d'un autre

côté on l'a trop légérement rejettée. Le mépris marque souvent autant d'ignorance que la folle admiration. Une erreur grossiére pouvoit-elle se répandre chez tous les Peuples, & venir des premiers âges jusqu'à nous, sans être liée à quelque vérité ?

Le fameux Frederic Hoffman, après dix ans d'observations, a reconnu que les variations de l'Atmosphére répondoient assez exactement aux divers aspects des Planetes (*a*). Les plus grands Médecins observent des rapports semblables dans les maladies; ces rapports sont très-marqués dans l'Epilepsie, & dans la distinction des *jours critiques* (*b*).

Corollaire II.

268. Comme le Soleil & les Planetes, surtout les plus éloignées de lui, restent fort longtems aux mêmes *Signes*, il n'est pas surprenant que la Lune, qui les parcourt tous les mois, & qui est fort près

(*a*) *Nos ipsi per X annos, magna industria Ephemerides confecimus.... in his constantissimè adseveramus, Planetarum adspectum, maximè superiorum.... certas atque graves consequi in aëre turbationes, præsertim si plures adspectus.... concurrant. Frideric Hoffman, de Astrorum influxu in corpor. humana, T. V. oper. p. 75.*

(*b*) V. le Traité curieux du Docteur Mead, *de Imperio Solis, & Lunæ.*

de la Terre, soit la principale cause de tous ces changemens.

SCHOLIE.

269. Voilà pourquoi les Marées répondent si exactement aux différens aspects de la Lune. Il en est de même dans certaines maladies, & à l'égard des jours critiques, comme Galien l'a remarqué (*a*).

La pratique des Laboureurs, des Jardiniers, &c. est donc mieux fondée qu'on ne pense communément aujourd'hui (*b*).

CHAPITRE XXVI.

De la Végétation & du Mouvement musculaire.

PROBLEME X.

270. INdiquer la cause génerale de la Végétation.

RE'SOLUTION.

271. I. Deux agens de même nature,

(*a*) V. le Traité du Docteur Mead cité ci-dessus.

(*b*) M. de la Quintinie a décrédité l'influence de la Lune; mais comme le soin & la dépense n'étoient pas épargnés dans ses cultures, il n'est pas surprenant qu'elles ayent toujours réussi.

le Feu & la Lumiére, concourent à la formation des corps. La premiére de ces deux forces eſt intérieure ; elle eſt quelquefois ſans action, mais toujours préſente : la ſeconde agit extérieurement, & par un flux perpétuel, dirigé vers le centre de tous les corps. Lorſque le Feu agit, il pouſſe au ſens contraire les parties des corps du centre à la circonférence.

II. Le concours de ces deux forces doit naturellement former des molécules ſphériques, plus ou moins creuſes en dedans, des cavités, des vaiſſeaux qui contiennent les molécules mobiles que leur peſanteur feroit répandre, ou des fibres plus ou moins ſerrées, qui empêchent d'autres molécules, plus mobiles encore, de ſe diſſiper, &c. Or les Plantes ne ſont autre choſe qu'un tiſſu de ces diverſes parties.

III. Leur diſpoſition primitive a dépendu de la ſuprême Intelligence, qui a dirigé l'action des principes de Mouvement dans la formation des *Germes*, & qui a tracé une fois pour toutes les chemins que doivent ſuivre les ſucs dans le dévoloppement.

IV. Lorſque les ſucs mobiles ſont en Mouvement, il faut qu'ils ſuivent les routes tracées, parce qu'il y a

moins de résistance, ou parce qu'ils s'y dissipent; & selon que les petites parties des plantes sont dirigées, elles s'allongent en racines dans la Terre, ou se dévéloppent dans l'Air en branches, en feuilles, en fleurs & en fruits.

V. L'Embryon végétal se nourrit d'abord d'une espéce d'émulsion, qui se forme dans la graine d'une substance farineuse, jusqu'à ce qu'il puisse tirer une autre nourriture de la Terre & de l'Air, par un Mouvement de dilatation & de contraction causé par l'action alternative des deux forces concourantes.

SCHOLIE.

272. Il y a certainement des Mouvemens dans les Plantes : il y a celui de la seve, celui de l'extension & accroissement; on y a remarqué de même un Mouvement de dilatation & de contraction occasionné par la chaleur du jour & la fraîcheur de la nuit (*a*). Toutes les Plantes sont

(*a*) V. le Mémoire de M. du Hamel, parmi ceux de l'Ac. des Sc. an. 1729. J'en ai parlé dans mon premier Essai, n°. 57. L'observation que les *Plantes aquatiques ont besoin de pluye*, est très-ancienne. Aristote en parle dans l'Histoire des Animaux, liv. 8. c. 19. Il prétend même que les Poissons en ont besoin aussi.

même

même plus ou moins *sensitives*; celle qui porte ce nom n'a de particulier que la promptitude de son Mouvement de contraction.

COROLLAIRE.

273. Les Animaux ont aussi une espéce de Végétation, comme les Plantes, qui dépend de l'action des deux forces, & de la disposition fort analogue, mais infiniment plus composée de leurs parties.

SCHOLIE.

274. L'Analogie de la Moëlle des Plantes & du Cerveau paroît très-marquée en ce que le Cerveau n'est point l'organe de la vie & du sentiment : il n'est destiné qu'à fournir une substance douce & onctueuse, qui accompagne par tout les fibres nerveuses formées par des extensions de la *Dure-mere & de la Piemere*; comme la Moëlle de la Racine accompagne toujours les allongemens des fibres ligneuses (*b*), dans lesquelles se trouve principalement la vie végétative (*c*).

(*b*) C'est ce que j'ai observé dans plusieurs Plantes, surtout dans une grosse Racine du *Corallodendron*, où ce Méchanisme est très-sensible.

(*c*) Une portion considérable du Cerveau peut être détruite, sans que les facultés de la vie ces-

PROBLEME XI.

275. Trouver la cause générale du Mouvement des Muscles.

RE'SOLUTION.

276. I. Tous les Mouvemens qui se font dans le Monde, supposent que l'équilibre a été rompu, ou par addition ou par soustraction ou interception de forces ; & comme les forces équilibrantes produisent l'équilibre par le moyen des plus petites parties de la matiére, l'équilibre sera rompu par l'addition ou soustraction de ces petites parties.

II. Nous avons vû que par l'interception de la lumiére Stellaire, les corps célestes s'approchoient les uns des autres & tous ensemble du Soleil, d'où ils étoient repoussés par l'action de sa lumiére ; un fluide analogue, dirigé par une force intérieure, & porté en plus grande abondance dans les Muscles, au moyen des fibres nerveuses, cause pareillement tous les Mouvemens des parties de notre corps.

Tout s'exécute en grand comme en

---

sent dans les Animaux ; de même que vous voyez subsister des Arbres, après avoir perdu la plus grande partie de leur moëlle.

petit par les mêmes loix. La force intérieure qui réside dans le Soleil, au centre ou près du centre du Sistême Planétaire, meut ces vastes masses avec la même facilité que la force intérieure qui réside dans notre Ame peut mouvoir la plus petite partie de notre corps.

Mais il y a cette différence, que la quantité du fluide lumineux qui part continuellement du Soleil, est toujours égale & dispersée dans un espace vuide, par une force qui agit toujours de la même façon, & qui est uniquement destinée à produire le Mouvement : au lieu que le fluide nerveux est dirigé par un principe de Mouvement qui peut avoir des desseins & des volontés particuliéres ; que la quantité de ce fluide peut être augmentée ; que sa force peut augmenter aussi non-seulement en raison de la quantité, mais encore en raison de la petitesse & de la densité des fibres par où il passe. Il faut observer que ces fibres sont très-élastiques, mais très-délicates, & toujours baignées d'un suc particulier, différent du fluide volatile dont j'ai parlé. Ce liquide onctueux entretient leur ton & leur souplesse, en les défendant des impulsions de la matiére ignée, qui pourroient trop serrer leur tissu.

III. En ſuppoſant donc l'élaſticité des fibres nerveuſes, & leurs reſſorts tendus très-finement par deux forces équilibrantes, l'une intérieure, l'autre extérieure, ſuppoſant auſſi les diſpoſitions des muſcles & le jeu des articulations, il eſt aiſé de concevoir comme quoi une addition de force intérieure produit tous les Mouvemens du corps avec tant de promptitude & de facilité.

IV. Cette addition de force ne peut venir que d'une plus grande affluence, ou d'une nouvelle direction du fluide nerveux, cauſées par l'action préméditée ou non-préméditée de l'Ame (*a*).

SCHOLIE I.

277. I. Le fluide qui meut les reſſorts de notre machine, eſt ce qu'on appelle *Eſprits Animaux*, matiére, comme on voit, très-analogue à la lumiére; cependant quelques Anatomiſtes qui rejettent l'exiſtence des Eſprits Animaux, ſe fondent

(*a*) La Réſolution de ce Problême eſt aſſez conforme à l'Hypothéſe Méchanique rapportée par M. Senac, & que ce ſçavant Auteur, auſſi judicieux Critique qu'habile Anatomiſte, trouve du moins vraiſemblable & très-bien imaginée. Traité de la Struct. du Cœur, T. 1. p. 444. & ſ. Mais l'explication qu'il donne lui-même s'accorde encore mieux avec la mienne. V. p. 451.

principalement sur ce qu'avec les meilleurs Microscopes on n'a découvert encore aucune cavité dans la substance des nerfs, ou dans les petits filamens qui les composent, pour donner passage à ce Fluide.

La difficulté proposée vient de ce qu'on se fait une idée du Fluide nerveux comme d'un Fluide ordinaire; on croit que c'est une liqueur qui a besoin d'être contenue dans des vaisseaux, comme toutes les autres liqueurs.

Mais une matiére aussi subtile que la lumiére, qui pénetre les corps les plus denses, a-t-elle besoin de conduits comme les liquides grossiers?

II. Par quels conduits se transmet si rapidement la matiére Electrique? Les corpuscules sonores parcourent avec une vîtesse incroyable une longue regle de bois; car si vous frappez légerement cette regle par un bout, un homme placé à l'autre bout entendra le son, quoiqu'un autre homme tout près de vous ne l'entende pas.

III. Un Fluide subtil, que le moindre mouvement disperse, qui diverge d'abord, & qui tend toujours à occuper plus d'espace, bien loin d'avoir besoin de canaux ouverts pour couler aisément, a besoin au contraire de rencontrer des

fibres fort denses & fort serrées qui empêchent sa dissipation (*a*).

La matiére Electrique se transmet plus facilement & plus abondamment dans les corps les plus denses & les plus pesans (*b*) : Le Son qui se dissipe

---

(*a*) On a cru découvrir dans les Muscles, à l'aide du Microscope, des espéces de chapelets de véficules; mais Lewenhoek, qui croyoit d'abord avoir vû ces véficules, dit que s'étant servi d'un excellent Microscope, il n'avoit vû que des Fibres entrelassées : *Contortas quasi contractiones quæ quidem eamdem ferè præbent ideam.* Le même Lewenhoek dit encore que la moindre Fibre musculaire lui a paru un faisceau de Fibres : *Sibi mutuò parallelo situ accumbentium.*

Il ne faut donc pas être surpris si par l'affluence de la matiére spiritueuse les Muscles se contractent au lieu de se dilater; si dans l'effort du Bras, par exemple, les parties charnuës & musculeuses se condensent & occupent moins d'espace, comme le prouve très-bien la fameuse Expérience de *Glisson*. Si ces parties n'avoient point de ressort, un soufle léger les gonfleroit, & elles resteroient gonflées. Outre cela, il est certain que le sang s'y porte en abondance; mais la moindre impulsion rompant un équilibre si fin, il faut que le ressort se débande, comprime le sang & le repousse; c'est pourquoi le Muscle pâlit dans la contraction.

(*b*) Par le moyen d'une barre de Fer, par exemple, nous avons vû que le Fer étant le plus dur de tous les corps, il doit avoir des parties plus denses que celles de tous les autres corps. Les Verres & les corps résineux réfléchissent les particules électriques; mais elles passent dans les interstices du Fer. On pourroit peut-être

d'abord dans un Air fort rare, acquiert une grande intensité dans un Air fort dense: Quand on veut éprouver si un Mât de Vaisseau est bon & solide intérieurement, on se sert de l'expérience que je viens de rapporter: C'est-à-dire qu'un homme approche son oreille d'un des bouts du Mât, pendant que l'on frappe légérement sur l'autre bout; Si la continuité des fibres du bois est interrompue par quelque défaut intérieur, le son ne se transmet point, mais si le bois est également solide partout, le son se transmet dans l'instant.

IV. La matiére des Esprits Animaux peut occuper d'autant moins l'espace dans sa condensation, qu'elle peut l'occuper davantage dans sa dilatation ou dispersion. C'est pourquoi les amas ou réservoirs de cette matiére sont si petits qu'on ne peut dire précisement où ils résident. On croit assez généralement qu'ils doivent être dans les glandes du cerveau & de la moëlle allongée, d'où partent tous les nerfs (c).

augmenter la force de l'électricité, en rendant ces particules convergentes par le moyen d'un Miroir concave: en général, toutes ces matiéres centrifuges peuvent se réunir dans de pareilles concavités.

(c) Outre ces réservoirs principaux, il faut

V. Il y a des rapports étonnans entre la matiére des Esprits Animaux, & plusieurs autres Fluides. Tout le monde connoit la commotion Electrique; les effets presque aussi merveilleux de la Musique, de certains sons inarticulés, comme les cris aigus, &c. des particules odorantes qui font tomber en Syncope, ou revenir d'un évanouissement. Tous ces Fluides penetrent les nerfs avec une extrême facilité & une rapidité égale à celle des Esprits Animaux. Si l'on avale une petite goute de quelque liqueur fort spiritueuse, elle peut fournir une quantité prodigieuse d'Esprits, capable de remplacer pour un tems ceux qu'on aura perdu par un violent exercice; à peine a-t-elle agi sur les fibres nerveuses de l'estomac, que le mouvement se rétablit dans le cœur & dans toute la machine, &c.

SCHOLIE II.

278. Un plus grand détail d'observations sur ces matiéres élastiques &

---

qu'il y en ait de particuliers dans les Fibres de tous les Muscles, surtout dans celles du cœur. Cela est fondé sur quantité d'observations qu'il seroit trop long de rapporter ici. V. l'excellent Traité de M. Senac que j'ai déja cité, T. 1. p. 453. & ff.

cen-

centrifuges, me meneroit trop loin; j'en ai rapporté beaucoup dans mon premier Ouvrage, pour établir des principes, dont j'ai tâché de rendre raison dans celui-ci. Je le finirai par quelques remarques générales.

CHAPITRE XXVII.

REMARQUES.

I.

279. LA Lumiére est la premiére & la plus belle production du Créateur: Elle est l'image de sa Toute-Puissance. Avant qu'on ne m'accable d'objections, qu'il me soit permis de demander si le plus grand & le plus petit espace, dans l'Univers, ne doivent pas être remplis de Lumiére, par l'effusion continuelle de cette matiére veritablement éthérée? Or cette partie visible, & si peu considérable, qui éclaire 15. ou 16. petites Planetes autour de chaque Soleil, à la distance bornée de quelques millions de lieuës, est elle la seule qui soit utilement employée? Ce qui se disperse d'un côté & d'autre seroit-il comme des richesses perduës que la nature prodigueroit

ſans deſſein, pendant qu'elle a beſoin pour toutes ſes opérations d'une quantité immenſe de matiére étherée également fluide, active, & incorruptible, qui agiſſe préciſément comme le Feu & la Lumiére dans le centre & vers le centre de tous les corps? N'avons-nous pas une idée bien différente de la ſimplicité des moyens que la Nature employe, ou plutôt, de l'Art infini du Créateur?

II.

280. J'avouë que nous avons de la peine à ſéparer l'idée de l'action du Feu d'avec l'idée de la chaleur qu'il excite ordinairement. Il eſt encore plus difficile d'imaginer comment l'action du Feu peut ſubſiſter avec le Froid, & même en partie cauſer le Froid.

Si l'on ſe rappelle cependant que nous ſommes déja accoutumés à ſéparer l'idée de la chaleur de l'idée de la lumiére, on concevra qu'il y a un Feu aſſez denſe & aſſez groſſier pour pouvoir être apperçu, & qui n'a pourtant aucune chaleur ſenſible, comme la lumiére de la Lune, par-exemple, quoique réünie au foyer du Miroir Ardent.

Or la lumiére des Etoiles eſt infini-

ment plus ſubtile. A ce point de tenuïté elle ne ſauroit produire d'effet ſenſible que par le Mouvement qu'elle ne peut jamais perdre, tant qu'elle éxiſte. Mais ſi ce Mouvement ſe trouve dirigé vers le centre de tous les corps, il doit produire des effets directement opposés aux effets de la chaleur; & ſi ce Mouvement ébranle les parties ſenſibles de notre corps, nous devons éprouver cette ſenſation que nous jugeons entiérement contraire à la chaleur, c'eſt-à-dire, la ſenſation du froid.

C'eſt la conſéquence naturelle d'une expérience que tout le monde a pû faire. Lorſque le Ciel eſt fort ſerein & que les Etoiles brillent beaucoup, on ſent toujours beaucoup plus de froid, toutes choſes égales d'ailleurs, parce que rien n'empêche l'action des Rayons Stellaires.

Supposé que l'on pût parvenir à exciter le plus grand dégré de froid, & que l'on conſtruisît un Thermométre de Mercure, où ce dégré fût marqué par zero; ſupposé que le Mercure, qui ſans doute à ce point ne pourroit plus être fluïde, vînt de nouveau à ſe dilater & à monter le long du Tube, il auroit peut-être plus de chemin à faire depuis zero juſqu'au terme de la glace, ou ſi l'on veut, juſqu'à ce-

lui de la chaleur ſenſible, que depuis ce terme juſqu'au plus haut dégré de chaleur que nous puiſſions meſurer.

Cependant la dilatation du Mercure, depuis zero juſqu'au terme de la glace, ou au terme de la chaleur ſenſible, n'en ſeroit pas moins l'effet du Feu qui agit dans ce Métal.

L'action du Feu peut donc être ſéparée de toute eſpéce de chaleur ſenſible dans les corps mêmes qu'il dilate conſidérablement, & ſubſiſter avec un très-grand froid (*a*).

III.

281. Les anciens Philoſophes, qui regardoient le Feu comme le principe & la cauſe active de tous les effets de la Nature, avoient ſenti qu'il devoit produire le Froid, auſſi-bien que la Chaleur. Diogene Laerce nous a conſervé quelque choſe des ſentimens de Parmenide, qui ne permet pas d'en douter (*b*). L'Au-

(*a*) Il y a des obſervations qui prouvent que l'action du Feu produit de fortes congelations.

(*b*) Ce Philoſophe eſt le premier qui a montré que la Terre étoit ronde, ſelon Diogene Laërce. Il avoit auſſi conçu que le Feu faiſoit mouvoir la Terre; *Ignem qui moveat Terram. Cic. Academic. quæſt. lib.* 4. Il diſoit que le Soleil étoit la cauſe du chaud & du froid, & que

teur d'un Ouvrage tout nouveau & très-estimable a fort bien compris la doctrine des Anciens, & paroît en faire beaucoup de cas (*a*). Vous pouvez consulter là-dessus un des plus Sçavans Physiciens modernes qui ne s'en est pas éloigné (*b*).

I V.

282. C'est ainsi que de suppositions en suppositions, après en avoir éprouvé certaines de toutes les façons imaginables (*c*), on revient insensiblement aux causes simples & naturelles qui se présentent partout, & qu'il semble qu'on n'auroit voulu trouver que dans quelque hypothese difficile, dans des expériences coûteuses & recherchées; enfin dans des observations peu communes qui échapent au vulgaire, & qui l'étonnent.

---

de ces deux choses dépendoit tout le reste, Ἐξ ὧν τὰ πάντα συνεστάναι. *Diogen. Laërt. in vità Parmenid. lib.* 9. N'est-ce pas le *duumviratus caloris & frigoris* de Boerhaave ?

(*a*) M. Quesnay. Essay Phys. sur l'œcon. Animale. V. T. 1. p. 36. & p. 66.

(*b*) M. Eller. V. sa seconde Dissertation dans le Recueil de l'Ac. de Berlin, T. 11. ann. 1736.

(*c*) C'est un honneur qu'on a fait particuliérement au Systême de Descartes. Rien ne marque mieux combien on a eu de peine à s'en détacher.

VIII.

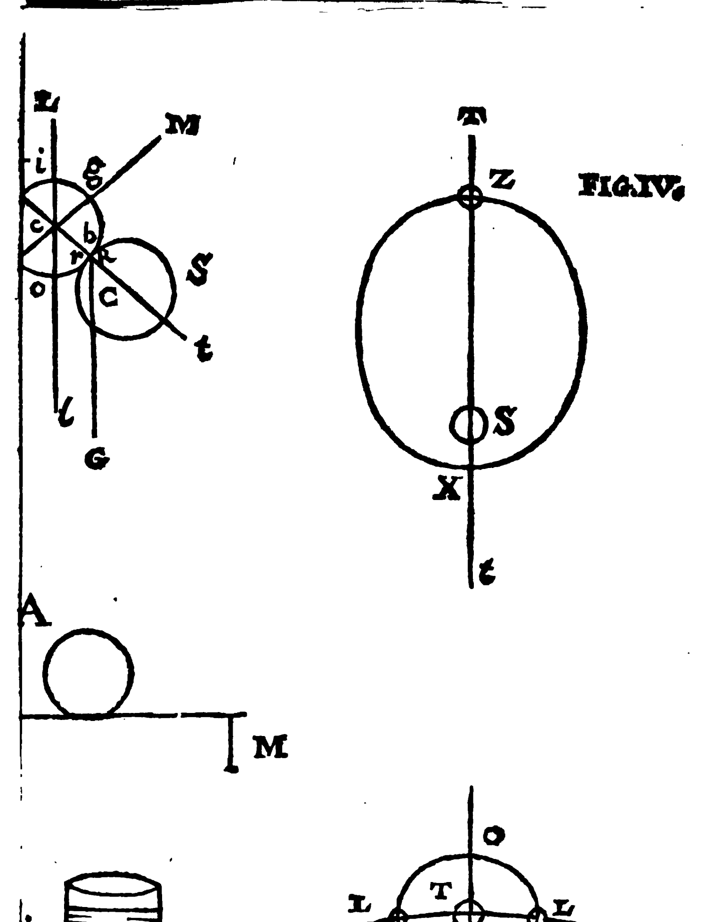
286. Ce qui n'a pas moins retardé l'étude & la recherche des causes Physiques, peut venir de ce que plusieurs observations importantes ont été assez long-tems inconnuës aux plus grands Philosophes; les unes leur ayant peut-être paru trop vulgaires, & les autres étant comme réservées à ces derniers tems.

Galilée, par exemple, auroit pû ignorer toute sa vie que la Force des Pompes n'éleve l'eau qu'à 18. brasses, ou 32. pieds. On rapporte que ce fut par une espéce de hazard qu'un Fontainier du Grand-Duc de

---

pothéses dans la Physique. V. dans M. Senac l'abus qu'on en fait dans la Médecine. Il y en a des exemples singuliers dans le Livre de cet Auteur que j'ai déja cité, Traité de la Struct. du Cœur, Liv. II. ch. 9.

On suppose indifféremment dans les calculs le Mouvement du Soleil, ou celui de la Terre, les directions de la gravité paralleles ou convergentes. Or, comment trouvera-t'on par-là que la Terre se meut, & qu'une lumiére convergente au centre de la Terre est la cause de la gravité? De même, si l'on s'en tient à la facilité que l'Attraction donne pour tout calculer, comment ne s'éloignera-t'on pas de ce principe fondamental de la Physique, *que les corps n'agissent les uns sur les autres qu'en se touchant?*


L
M
i
g
c
b
r
a
S
o
C
t
l
G
T
Z
FIG.IV.
S
X
t
A
M
O
T
L
L
A
V
S
C

[illegible]

de Toscane lui apprit ce fait (*b*). Quoiqu'il en soit, Galilée ayant vû par là qu'il falloit donner des bornes à l'horreur du vuide, attribua cet effet des Pompes à la résistance limitée du vuide. Il est vrai qu'il sentit, par la sagacité de son génie, que la même cause devoit produire aussi l'union que les parties des corps ont entr'elles, comme le P. Mallebranche a senti que cette union dépendoit des impulsions d'une matiére environnante, cela pouvoit les mener très-loin l'un & l'autre; Galilée se contenta de calculer par diverses expériences dans le goût de celles d'aujourd'hui, jusqu'où les corps résistent à la séparation de leurs parties, pour trouver jusqu'où pouvoit aller la Force du vuide (*c*). Torricelli, son Disciple, decouvrit, comme on sçait, la suspension du Mercure dans un Tube renversé, à une hauteur qui est à celle où l'Eau se soutient dans les Pompes, réci-

(*b*) C'est ainsi que M. Racine raconte cette histoire dans une note de son beau Poëme de la Réligion. M. Wolfius la rapporte à peu-près de même; mais Galilée, dans le Dialogue où M. Wolfius renvoye, attribuë cette ignorance à son ami Salviati, qui fut redressé par un Fontainier. Dialog. I. p. 17. Il se peut bien cependant que la chose est arrivée à Galilée lui-même.

(*c*) Galil. Dialog. I. & II.

proquement comme la pesanteur spécifique du Mercure est à celle de l'Eau : Il se crut fondé à attribuer ces deux effets à la pesanteur de l'Air, premiére cause Physique qui eût osé paroître depuis Aristote, & à laquelle on n'avoit pas encore pensé; moins peut-être à cause de l'autorité d'Aristote, que par l'idée peu avantageuse qu'on devoit avoir d'un Fluide si commun, & qui est sans cesse autour de nous.

Mais comme il arrive d'ordinaire, la découverte de Torricelli fit passer dans une extrémité opposée, on jugea que l'Air avoit un pouvoir immense, & on lui fit honneur de mille effets où il n'a que très-peu de part.

Cependant après l'invention de la Machine Pneumatique, les corps resterent unis dans le vuide, & le Mercure y demeura suspendu à la hauteur de 70. pouces. Il fallut alors chercher une autre cause que l'Air. La Lumiére étoit le seul agent connu qui pût pénetrer dans le Récipient; mais comme nous sommes en quelque façon trop familiers avec elle, on aima mieux imaginer une autre matiére moins connuë; ce fut d'abord la matiére subtile, ensuite l'Ether, ou un Air plus subtil que l'Air grossier : On ne

s'éloignoit pas encore beaucoup des causes Physiques, mais on s'en dégouta tout-à-fait dès qu'on eut senti le merveilleux de l'Attraction.

I X.

287. Il est sûr que l'Attraction est une belle hypothése, à laquelle Kepler & Galilée avoient déja préparé depuis longtems; celui-ci par la fameuse découverte de la Courbe que décrivent les corps graves, & de l'accélération de leur vîtesse en raison des quarrés, &c. l'autre par cette régle non moins célébre de la proportionalité des quarrés des tems aux Cubes des distances dans les Mouvemens des Astres; mais Newton a senti le premier l'analogie de ces heureuses observations, & en a formé le sçavant Systême de la Gravitation universelle.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que Kepler, toujours conduit comme par inspiration, avoit pensé que le Soleil envoyoit au-dehors des espéces, ou images, pour mouvoir les Planetes; que ces émanations partoient du Soleil en lignes droites, de même que les rayons de cet Astre, & que leur force alloit en diminuant ainsi que celle de la lumiére (*a*).

(*a*) *Kepler, Epitom. Astron. Copernic, lib. 4.*

Il étoit tout naturel qu'il lui vînt dans l'esprit que ces émanations, qu'il regardoit comme incorporelles, pouvoient bien n'être autre chose que la lumiére; mais Kepler ne s'en douta pas, & Newton n'a pas été plus loin que lui en cela, quoique ce grand homme eût fait de si belles découvertes sur la lumiére, & qu'il eût cherché la cause physique de la Gravitation des Planetes dans un milieu liquide qui décroît de densité à mesure qu'il est plus éloigné du Soleil (*b*). Mais M. Varignon, pour expliquer la pesanteur d'une maniére géométrique, avoit imaginé un fluide qui doit se mouvoir précisément comme la lumiére, & en étoit demeuré là (*c*).

M. Leibnitz a cru qu'on pourroit expliquer la Gravitation vers la Terre & vers tout autre Globe céleste, si l'on trouvoit une matiére qui pût produire une espéce de radiation, analogue à la radiation de la lumiére (*d*); & M. Villemot, en plaçant au centre du Soleil & de chaque

(*b*) Newton, Question 21. à la fin de son Optique.

(*c*) V. Bouguer, Entretien sur la cause de l'inclinaison des Planetes, 2. Edit. p. 6. Ce Livre de M. Varignon sur la pesanteur fut publié en 1690. Il n'a presque point été connu.

(*d*) Journal de Leipsick, Mai 1690.

Planete le bouillonnement circulaire d'une matiére ignée, avec une force absorbante, pareille à celle de ces Tourbillons où l'Eau s'engouffre & entraîne tout avec elle (*e*).

C'est ainsi que la circulation du Sang s'est plusieurs fois offerte inutilement aux plus grands Génies de l'Antiquité (*f*) : c'est ainsi qu'ayant échapé à l'illustre Vesale, elle a été apperçuë par Servet avant Césalpin, & même, selon quelques Auteurs, par Frà-Paolo; mais elle n'a réellement été découverte que par Harvey.

Je viens d'offrir au Public une vérité qui paroîtra tout aussi nouvelle; c'est à lui de décider si je l'ai découverte ou seulement apperçuë : je croirai en avoir assez fait, pourvû que j'aye pû lui être utile.

(*e*) Nouveau Systême, &c. du Mouvem. des Planetes, par Ph. Villemot. V. ch. II. N°. 4.

(*f*) V. plusieurs passages d'Hippocrate, de Platon, de Galien, &c. rapportés par Wotton, par M. Senac, &c. Un Scholiaste d'Euripide dit que le Sang coule des Artéres dans les veines. Les Anciens ont deviné beaucoup de choses dans la Physique.

FIN.

ERRATA.

PAge 17. (§. 39.) ligne 5. obstacles, *ajoutez*, si c'est un Mouvement simple, c'est-à-dire qui ne parte que d'un seul principe.

Ibid. (§. 40.) ligne 5. la, *lisez*, sa.

Pag. 23. note (*a*) V. Ses. *lisez*, V. ses Inst. Newtoniennes.

Pag. 24. ligne 10. ces, *lisez*, les.

Pag. 33. (§. 72. II.) ligne 3. force inférieure, *lisez*, force intérieure.

Pag. 36. ligne 10. accun, *lisez*, aucun.

Pag. 41. (§. 84.) ligne 10. fussent, *lisez*, fassent.

Pag. 45. ligne 14. lorsque deux Atomes, *lisez*, lorsque les Atomes.

Ibid. ligne 21. premiers, *lisez*, premières.

Pag. 61. (§. 130. I.) ligne 11. *effacez ces mots*, sous un même volume.

Pag. 71. ligne 8. dans un autre, *lisez*, dans un autre sens.

Pag. 73. (§. 147.) ligne 3. moinder, *lisez*, moindre.

Pag. 75. ligne 14. triturution, *lisez*, trituration.

Pag. 82. ligne 5. & 6. dans le chapitre, *ajoutez*, précédent.

Pag. 85. (§. 166. I.) ligne 2. C, *lisez*, c.

Même paragraphe II. ligne 2. C, *lisez*, c.

Pag. 86. même paragr. V. ligne 3. C, *lisez*, c.

Pag. 89. (§. 169. ligne 2. C, *lisez*, c.

Pag. 90. (§. 171.) ligne 2. C, *lisez*, c.

Pag. 91. ligne dernière p = T, *lisez*, P = T.

Pag. 95. ligne 4. & 5. la force P, *lisez*, la force p.

Pag. 105. (§. 192.) une quantité déterminée, *ajoutez*, de matière.

Pag. 110. ligne 2. cela seroit, *lisez*, cela se voit.

Pag. 111. ligne dernière, sans double, *lisez*, sous-double.

Pag. 112. ligne 1. & 2. sans double, *lisez*, sous-double.

Pag. 115. ligne 15. & 16. le centre C, *lisez*, le centre c.

Pag. 121. III. *ajoutez les deux renvois* (§ § 129. 130.) *à la fin.*

Pag. 127. (§. 225.) *lisez par tout* c, *au lieu* de C.

Pag. 128. (§. 228.) *lisez par tout* c, *au lieu* de C.

Pag. 136. ligne 13. *de la Remarque*, des points, *lisez*, des pointes.

Pag. 139. ligne 12. la cavité, *lisez*, la croûte.

Ibid. ligne 18. ce, *lisez*, le.

Page 151. ligne 30. & 31. sous l'orbite, *lisez*, sur l'orbite.

Pag. 159. ligne 9. au, *lisez*, en.

Page 160. ligne 2. s'y dissipent, *lisez*, s'y dissipent moins.

Page 169. (§. 279.) ligne 3. & 4. elle est l'image de sa Toute-Puissance, *lisez*, elle est l'image la plus vive de sa Toute-Puissance, & pour ainsi dire, de sa Toute-Présence.

Page 178. ligne 21. & 22. les corps resterent unis dans le vuide, *lisez*, les corps resterent unis dans le vuide (*a*),

Et ajoutez cette petite note au bas de la page :

(*a*) V. l'Append. aux Leçons de Phys. de M. Cotes, pag. 432. & s. & le Traité de l'Aur. Boréale de M. de Mairan, ch. 2.

Page 181. *à la fin de la note* : Les Anciens ont deviné beaucoup de choses dans la Physique, *lisez*, on peut dire que les Modernes ont découvert, & que les Anciens ont deviné beaucoup de choses dans la Physique.

La Planche doit être à la fin de la quatriéme Partie.


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06448 4200